

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN APLICADO AL PROCESO DE
EJECUCIÓN DE OBRA DE UNA CONSTRUCTORA

Autor: Víctor Manuel Chiquiza Ariza

PROYECTO DIRIGIDO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS

Asesor: Ingeniero Wilson Javier Castro

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
PROGRAMA ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ DC.
SEPTIEMBRE DE 2015

Nota de aceptación

Firma del Director

Firma del Jurado

Para todos aquellos que fueron fuente de inspiración para este trabajo de grado, en especial mi querida esposa Liliana por su paciencia al entenderme en mi sacrificio.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Todas las personas que pertenecen a nuestro núcleo afectivo por la paciencia, apoyo y fe en nuestros resultados, a la vida por permitir incluirnos en este camino y tener el orgullo de participar del aprendizaje y desarrollo en esta especialización.

A todos los profesores de la especialización, en especial al Ingeniero Gonzalo Rodríguez por la orientación que dio a nuestra formación profesional.

Gracias...

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
AGRADECIMIENTOS.....	4
TABLA DE CONTENIDO	5
INDICE DE TABLAS	10
ÍNDICE DE DIAPOSITIVAS	12
ÍNDICE DE ANEXOS.....	13
RESUMEN.....	14
OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO	15
GLOSARIO	16
INTRODUCCIÓN	17
1. JUSTIFICACIÓN	19
2. FORMULACIÓN.....	22
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
2.2 ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS.....	23
2.3 ÁRBOL DE PROBLEMAS	26
2.4 DESCRIPCIÓN PROBLEMA PRINCIPAL A RESOLVER.....	27
2.5 ÁRBOL DE OBJETIVOS.....	28
2.6 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	29
3 OBJETIVO GENERAL.....	31
3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	31
4 MARCO METODOLÓGICO	32
4.1 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	32
4.2 TIPOS Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	32
4.3 LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN – HERRAMIENTAS.....	33
4.4 SUPUESTOS Y RESTRICCIONES	34
5 ENTREGABLES.....	36
5.1 DEL PRODUCTO.....	36
5.2 DEL PROYECTO	36

6	ESTUDIO TÉCNICO DE LA PROPUESTA	38
6.1	SOBRE LA ORGANIZACIÓN DEL CLIENTE	38
6.1.1	<i>Antecedentes de la constructora</i>	38
6.1.2	<i>Misión</i>	39
6.1.3	<i>Visión</i>	39
6.1.4	<i>Principios</i>	39
6.1.5	<i>Valores Corporativos</i>	39
6.1.6	<i>Propuesta de Valor</i>	40
6.1.7	<i>Política de Calidad</i>	40
6.1.8	<i>Plan Estratégico (CLIENTE, 2002)</i>	40
6.1.9	<i>Componentes de la Empresa Constructora</i>	41
6.2	MARCO TEÓRICO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN	65
6.2.1	<i>Que es un Sistema de Información</i>	65
6.2.2	<i>Componentes de un Sistema de Información</i>	66
6.2.3	<i>Relación de las TI Y los SI</i>	66
6.2.4	<i>Evolución de los SI</i>	67
6.2.5	<i>Clasificación de los SI</i>	68
6.2.6	<i>Ciclo de Vida de un Sistema de Información</i>	70
6.2.7	<i>Ciclo de Vida de SI</i>	70
6.2.8	<i>Como Elegir el Método de Desarrollo del Sistema a Usar</i>	73
6.2.9	<i>Ventajas de un Sistema de Información</i>	74
6.1.10	<i>Sistemas de Información en los Negocios de las Organizaciones</i>	75
6.1.11	<i>Análisis de Requerimientos del Software</i>	77
6.1.12	<i>Ciclo de Vida de Desarrollo de Sistemas (CVDS)</i>	78
6.1.13	<i>Análisis de Sistemas</i>	78
7.	DISEÑO CONCEPTUAL	79
7.1	DISEÑO FUNCIONAL	79
7.1.1	<i>Alimentación del SI – Datos de entrada</i>	79
7.1.2	<i>Alimentación de los Controles</i>	79
7.1.3	<i>Seguimiento a Requisitos</i>	80

7.1.4	<i>Seguimiento de Tiempos de Ejecución</i>	80
7.1.5	<i>Consulta por Niveles de Autoridad</i>	81
8.	RIESGOS DEL PROYECTO	82
8.1	METODOLOGÍA	82
8.2	IDENTIFICAR LOS RIESGOS DEL PROYECTO	82
8.3	ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO	83
8.4	MATRIZ DE RIESGOS	86
9.	PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	94
9.1	PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO	94
9.1.1	<i>Definición del Alcance</i>	94
9.1.2	<i>Verificación del Alcance</i>	94
9.1.3	WBS – Línea Base	94
9.1.4	<i>Control del Alcance</i>	95
9.1.5	<i>Control de Cambios del Alcance</i>	95
9.2	DECLARACIÓN DEL ALCANCE	96
9.2.1	<i>Descripción del Alcance</i>	96
9.2.2	<i>Entregables del Proyecto</i>	97
9.2.3	<i>Criterios de Aceptación del Proyecto</i>	98
9.2.4	<i>Exclusiones del Proyecto</i>	98
9.2.5	<i>Restricciones del Proyecto</i>	98
9.2.6	<i>Supuestos del Proyecto</i>	98
9.3	PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES Y LOS INTERESADOS	99
9.3.1	<i>Identificar los Interesados</i>	99
9.3.2	<i>Categorización de los Interesados por Nivel de Influencia e Interés</i>	101
9.3.3	<i>Matriz de Impacto de los Interesados</i>	102
9.3.4	<i>Planificación de las Comunicaciones</i>	102
9.3.5	<i>Gestión de las Comunicaciones</i>	106
9.3.6	<i>Gestionar a los Interesados</i>	107
9.3.7	<i>Informes de Desempeño del Trabajo</i>	107
9.4	PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	108

9.4.1	<i>Definición de Calidad</i>	109
9.4.2	<i>Objetivo de Calidad</i>	109
9.4.3	<i>Plan de Aseguramiento de Calidad</i>	112
9.4.4	<i>Plan de Control de Calidad</i>	113
9.4.5	<i>Proceso de Calidad</i>	115
9.5	PLAN DE GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS	117
9.5.1	<i>Colección de Requerimientos</i>	117
9.5.2	<i>Priorización</i>	117
9.5.3	<i>Trazabilidad</i>	117
9.5.4	<i>Gestión de Configuración</i>	118
9.5.5	<i>Documentación de Requerimientos</i>	119
9.6	PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO	120
9.6.1	<i>Proceso de Desarrollo del Modelo de Cronograma del Proyecto</i>	120
9.6.2	<i>Duración de Actividades</i>	120
9.6.3	<i>Cronograma del Tiempo</i>	120
9.6.4	<i>Definición de Actividades</i>	121
9.6.5	<i>Proceso de Definición de Hitos</i>	121
9.6.6	<i>Secuencia de Actividades</i>	122
9.6.7	<i>Estimación de Duración de Actividades</i>	122
9.6.8	<i>Desarrollo del Cronograma</i>	123
9.6.9	<i>Control y Seguimiento al Cronograma del Proyecto</i>	124
9.7	PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS.....	124
9.7.1	<i>Tipo de Estimación del Proyecto</i>	124
9.7.2	<i>Unidades de Medida y Nivel de Precisión</i>	125
9.7.3	<i>Umbrales de Control</i>	125
9.7.4	<i>Proceso de la Gestión de Costos</i>	125
9.7.5	<i>Formatos de la Gestión de Costos</i>	126
9.7.6	<i>Sistema de Control de Costos</i>	126
9.7.7	<i>Control de Cambios del Costo</i>	126
9.7.8	<i>Estimación de Costos</i>	127

9.7.9	Presupuesto del proyecto	128
9.8	PLAN DE GESTIÓN DEL RECURSO HUMANO	129
9.8.1	<i>Organigrama del Proyecto</i>	129
9.8.2	<i>Descripción de Roles</i>	129
9.8.3	<i>Reclutamiento del Personal del Proyecto</i>	139
9.8.4	<i>Criterios de Liberación del Personal del Proyecto</i>	139
9.8.5	<i>Criterios de Capacitación</i>	140
9.8.6	<i>Requerimientos de seguridad para el personal</i>	141
9.8.7	Histograma de Recursos	141
9.8.8	Matriz RACI	142
9.9	PLAN DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES	143
9.9.1	<i>Tiempos de respuesta en el proceso de compra</i>	143
9.9.2	<i>Administración de Proveedores – Red de Proveedores</i>	144
9.9.3	<i>Evaluación de Proveedores</i>	145
9.9.5	<i>Causales para el retiro o exclusión de la red de proveedores</i>	147
9.9.6	<i>Definición de Tarifas Proveedores Técnicos</i>	148
9.9.7	<i>Pólizas y Garantías</i>	148
9.9.8	<i>Control de Proveedores</i>	149
10.	BIBLIOGRAFÍA	151
	ANEXO 1. MATRIZ DE INDICADORES	154
	ANEXO 2. TÉCNICAS NOMINALES	155
	ANEXO 3. PROJECT CHART	156
	ANEXO 4. WBS	160
	ANEXO 5. DICCIONARIO WBS	164

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Registro de los Interesados.	24
Tabla 2. Matriz de comunicaciones de los participantes del proceso de ejecución de obras.	35
Tabla 3. Listado de Variables de Entrada al Proceso de Ejecución de Obras.	44
Tabla 4. Actividades del Proceso de Ejecución de Obra.	45
Tabla 5. Entregables o Salidas del Proceso de Ejecución de Obra.	45
Tabla 6. Controles del Proceso de Ejecución de Obra.	46
Tabla 7. Participación de los responsables de los equipos de trabajo en las diferentes etapas de un proyecto de construcción.	54
Tabla 8. Relaciones de Comunicación de los Equipos de Obra.	55
Tabla 9. Funciones por Cargo en el Control de las Obras, Herramientas y Frecuencias.	62
Tabla 10. Tabla Índices Cualitativos de Evaluación del Riesgo.	84
Tabla 11. Tabla de Probabilidad de Ocurrencia de un Riesgo - Determinación Cuantitativa.	84
Tabla 12. Matriz de Severidad.	85
Tabla 13. Matriz de Riesgos - Lista de Riesgos Prioritarios.	89
Tabla 14. Matriz de Riesgos - Lista de Control.	93
Tabla 15. Registro de los Interesados.	100
Tabla 16. Matriz Interés – Influencia. Análisis de los Interesados.	101
Tabla 17. Plan de Gestión de los Interesados.	102
Tabla 18. Matriz de Interacción de las Comunicaciones de los Interesados.	103
Tabla 19. Plan de Gestión de las Comunicaciones.	105
Tabla 20. Tabulación de Documentos y Frecuencias de los Interesados.	106
Tabla 21. Objetivos de Calidad del Proyecto.	111
Tabla 22. Plan de Aseguramiento de la Calidad.	113
Tabla 23. Plan de Control de la Calidad.	115
Tabla 24. Documentación de los requerimientos.	119
Tabla 25. Parámetros para determinar hitos de la programación.	121
Tabla 26. Parámetros para determinar secuencia de actividades.	122
Tabla 27. Parámetros para determinar tiempos de duración de las actividades. .	123
Tabla 28. Parámetros para determinar desarrollo del cronograma del proyecto. .	123
Tabla 29. Parámetros para determinar el control y seguimiento del cronograma.	124
Tabla 30. Presupuesto general del proyecto.	129
Tabla 31. Criterios de liberación del personal.	140

Tabla 32. Estado de los recursos del proyecto.142

Tabla 33. Matriz RACI de Roles y Responsabilidades sobre los entregables del
proyecto.143

Tabla 34. Tiempos en la compra de insumos para el proyecto.....144

Tabla 35.Rangos de calificación de proveedores.145

Tabla 36. Criterios de evaluación de proveedores.....146

Tabla 37. Controles a proveedores y/o contratistas.....150

Tabla 38. Grados de control de los tipos de control.....150

ÍNDICE DE DIAPOSITIVAS

	Pág.
Diapositiva 1. Interesados del Proyecto.....	23
Diapositiva 2. Árbol de Problemas.	26
Diapositiva 3. Árbol de Objetivos.	28
Diapositiva 4. Composición Muestra de Para Aplicación de Encuesta.	33
Diapositiva 5. Preguntas Aplicadas a Muestra.....	34
Diapositiva 6. Adaptada del organigrama presentado en el Manual de Calidad. ...	42
Diapositiva 7. Etapas por las que Atraviesa el Desarrollo del Producto.....	42
Diapositiva 8. Esquema de Actividades de un Proyecto de Vivienda.	48
Diapositiva 9. Organigrama en la Cadena de Mando de las Obras.	50
Diapositiva 10. Organigrama de los Equipos de Trabajo de una Obra Típica.	50
Diapositiva 11. Dirección del Flujo de Información por Nivel de Autoridad.	57
Diapositiva 12. Flujo de Información en los Equipos de Trabajo de Obra.....	58
Diapositiva 13. Vale de Consumo.	63
Diapositiva 14. Línea Balance Típica.....	63
Diapositiva 15. Línea de Balance de un Proyecto Real.	64
Diapositiva 16. Formato de Planificación Intermedia.	64
Diapositiva 17. Flujo en un sistema de información.	67
Diapositiva 18. Ciclo de vida en cascada de un sistema de información.	71
Diapositiva 19. Modelo espiral.	72
Diapositiva 20. Ciclo de vida SDLC.	72
Diapositiva 21. Comparación, técnicas de desarrollo de un SI.	74
Diapositiva 22. Inversión en tecnología de la información en USA.	76
Diapositiva 23. Pasos Metodológicos de la Gestión de Riesgos.....	82
Diapositiva 24. RBS.	83
Diapositiva 25. Formato de Informe de Desempeño del Trabajo.	108
Diapositiva 26. Organigrama del proyecto.	129
Diapositiva 27. Histograma de recursos.	141

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1. MATRIZ DE INDICADORES	154
ANEXO 2. TÉCNICAS NOMINALES	155
ANEXO 3. PROJECT CHART	156
ANEXO 4. WBS	160
ANEXO 5. DICCIONARIO WBS	164

RESUMEN

El presente proyecto cubre la necesidad de gestionar por medio de un software la información generada en el proceso de ejecución de obra de una empresa constructora dada las deficiencias que en este momento se tiene. Se debe diseñar un software que permita realizar la centralización de la información emanada de más de 100 personas las cuales cotidianamente y en cada instante de las jornadas laborales desarrollan diferentes funciones relacionadas con el control de las actividades de cada una de las obras. Esta información, que en volumen es importante, es necesario sintetizarla por medio de un sistema de informes y hacerlos llegar a mandos superiores de la organización. Este software debe ayudar en la toma de decisiones por parte de la dirección de una manera más oportuna permitiendo así mejores oportunidades de evolución y dinamismo de la organización. Como resultado de la aplicación de este sistema que se soporta sobre un diseño de un software se pretende mejorar el proceso de control y monitoreo de las actividades y de articular los diferentes controles que en la organización se tienen implementados.

OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO

Prevía intención a la realización de este trabajo de grado fue necesario para definir este tema la aplicación de la técnica nominal. (Ver Anexo 1).

Es necesario para este proyecto combinar dos áreas de las ingenierías como lo son la de Sistemas y Civil además de otras. También se hace necesario trabajar en la aplicación de un sistema de información para un proceso de las obras civiles se crea el marco general de este trabajo de grado el cual no es distinto a lo que en otros campos industriales se ha aplicado y que es el logro de vincular las TIC a los procesos de la cadena de producción de cada empresa.

De esta forma, nuestro proyecto puede redundar fácilmente en que sea este un referente para el gremio de la construcción dado lo novedoso e innovador de nuestra propuesta. Esta consecuencia se va a dar por la intención nuestra de ligar el uso de la tecnología de la información para controlar, monitorear y por sobretodo documentar el proceso de ejecución de obras. En nuestro mercado interno las constructoras más importantes del país no desarrollan este tipo de sistema debido a que cada empresa maneja su flujo de información de manera que les permita una mayor visión a las necesidades de la comunidad, lo cual abre una oportunidad de ser exitosa esta propuesta para aplicar no solo a esta empresa sino al gremio en general lo cual nos puede colocar un atributo más a favor para lograr la competitividad en el mercado nacional e internacional. (CAMACOL, 2008)

GLOSARIO

CADENA DE PRODUCCIÓN: Proceso productivo en el cual se obtiene un producto. En la construcción de Vivienda es obtener un inmueble con las características dados al cliente.

EQUIPOS DE TRABAJO DE OBRA: Se refiere al equipo de trabajo del proyecto, es decir, el equipo de trabajo típico de las obras de vivienda que contempla la organización del cliente.

LEAN CONSTRUCTION: Filosofía de la construcción en la cual se tiene una tendencia hacia la industrialización de los procesos en la cadena de producción.

MONITOREO DE PROYECTOS: es la vigilancia constante y oportuna de los indicadores, reflejos y situaciones de un proyecto.

PAC: Porcentaje de Actividades Completadas

PERDIDAS: Se considera a todas las diferentes actividades que no aportan al proceso de producción.

PLANIFICACIÓN INTERMEDIA: Características dadas para hacer que las actividades generales comprometidas se lleven a cabo por medio de levantar todo aquello que puede ser restrictivo o impedir que una actividad de la programación no se lleve a cabo.,

PROGRAMACIÓN DE OBRA: cronograma general de actividades que hacen que en lo táctico el proyecto se desarrolle de manera secuencial y ordenada.

PI: Planificación intermedia. Formato que hace parte del control dl proceso de ejecución de obra.

PMCI: Planificación maestra para inicio de construcción.

PAC: Porcentaje de actividades cumplidas o completadas. En la teoría del Lean Construction le llaman también asignaciones a las actividades.

COPASO: Comité paritario de salud ocupacional recientemente reformado y con denominación nueva como COPAST.

INTRODUCCIÓN

El sector de la construcción en Colombia siempre se ha caracterizado por ser un importante sector en la economía colombiana, demostrando un crecimiento del 8.034% contra un 4.325% del PIB general en el periodo 2001 a 2013 (Estadística, 2014). Dada la importante relevancia del sector se hace necesario prestar atención en la forma como se ejecuta esa gran cantidad de proyectos de construcción que se generan en el país los cuales se pueden dividir en tres grandes áreas; proyectos de construcción de infraestructura vial, de edificaciones especiales (aeropuertos, centros comerciales, colegios, hospitales, universidades, presas) y de vivienda o inmobiliarios.

Estos proyectos de construcción¹ y en especial los ejecutados por las empresas constructoras de nuestra nación cuentan con grandes deficiencias en el uso de bases tecnológicas y de la información aplicadas a la gestión de la ejecución de los mismos, cuestión que siendo superada, redundaría en beneficios importantes como lo son la aplicación ordenada, completa y ágil de sus procesos para la ejecución de los proyectos, la documentación de los mismos, el control y monitoreo en tiempo real de las programaciones y tiempos de ejecución de las actividades, lograr identificar en tiempo real las variables que afectan la ejecución de las actividades de manera rápida, evitar reprocesos, identificar de manera más dinámica las pérdidas en los procesos y mejoras a los mismos, entre otras.

La intención de la presente propuesta es lograr centrarnos en el sector de la construcción de vivienda logrando con esto dar un salto cualitativo en los procesos relacionados con la gestión de la ejecución de los proyectos enfocado al control, monitoreo y trazabilidad de las actividades. Se propone controlar la ejecución de los proyectos mediante la aplicación de las tecnologías de la información y comunicación, proponiendo un sistema de gestión de la información que debe contemplar la aplicación de un software (web App) que nos permita obtener información de primera mano, actualizada, ordenada, eficiente, clara y que no se salga de lo establecido por los estándares de los procesos y procedimientos

¹ El uso de bases tecnológicas avanzadas y de tecnologías de la información y la comunicación no son tan desarrolladas y ampliamente aplicadas por las empresas de la construcción colombianas.

determinados en el sistema de gestión de calidad y de la cultura organizacional de la empresa de nuestro cliente ya que son quienes difunden y necesitan de la información para llevar a cabo su política de mejora continua y creación de valor.

Para tal fin es necesario conocer el entorno de la empresa, los procesos establecidos en el manual de calidad que se fundamenta en la ISO 9001-2008 particularmente el relacionado con la ejecución de obra, la composición de los equipos, los canales de comunicación de estos, los mecanismos diseñados por la compañía para el control, base tecnológica para tal fin así como la realización de la consulta de la base teórica sobre la cual se fundamenta el diseño de un sistema de gestión de la información fundamentado en la aplicación de un software. Posteriormente se debe realizar un análisis y evaluación de los aspectos anteriormente mencionados el cuál se convierte en la base de la propuesta del Software como una herramienta de mejora para el gran macro proceso de la ejecución de los proyectos en sus fases de control y monitoreo.

1. JUSTIFICACIÓN

El uso de las tecnologías informáticas y de comunicación en la construcción de vivienda se ha desarrollado en varios campos importantes como lo son el campo del control contable, el del control de costos o presupuesto y control de tiempos o programación. Existe un campo que al igual que los otros no cobra menos importancia y es el relacionado con el control de la ejecución de los proyectos, el cuál no ha tenido igual evolución y desarrollo en este terreno.

El área de construcción de la compañía es la encargada de materializar lo presupuestado, lo programado y planificado y sobre ella recae gran parte de la responsabilidad en el cumplimiento de los objetivos del proyecto, por tanto se hace necesario contar con herramientas adecuadas que permitan lograr un adecuado control y monitoreo sobre los procesos y actividades que en general se ejecutan en la construcción de vivienda y lograr precisar en donde se van generando los cuellos de botella en la ejecución de las obras, logrando con ello dar respuesta en tiempos oportunos.

Con el diseño de un sistema de gestión de la información se está cumpliendo dos principios claves con los que debe cumplir una empresa que busque desarrollar un producto o servicio, en nuestro caso un proyecto de vivienda. El primero es el considerado en la norma ISO 9001-2008 la cual invita a las organizaciones empresariales a desarrollar un SGC con el fin de estandarizar sus procesos en la cadena de producción y desarrollarlos con el principio de la mejora continua. Segundo es el cumplir con la lógica de los beneficios de la implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en los proyectos, las cuales están garantizadas para mejorar el desempeño de los procesos, optimizando tiempo, eliminando horas hombre en generación de información útil para la toma de decisiones, entre otras.

Desde el punto de vista de la gerencia de proyectos es necesario tener el conocimiento total y minucioso de los procesos que envuelven un proyecto, de tal forma que es nuestra función el controlar un proyecto sin que este se vuelva algo dispendioso y en cambio de esto, algo sencillo, elemental y muy nutrido de información que sirva para la toma de decisiones oportuna, sea clara y que nos

invite a poseer, conocer, entender, obtener y controlar todo lo relacionado con nuestros proyectos.

El hecho de no tener una adecuada gestión de la información y que nos impida el correcto control de los proyectos de construcción civil puede traer como consecuencias obtener valiosas pérdidas, expresadas estas en sobrecostos, “bolsillos rotos” o fugas de recurso sin tener explicaciones, traer consigo más carga administrativa a los integrantes sin necesidad de ello, no encontrar los nudos que se crean en la cadena de producción de manera sencilla, rápida y oportuna del proyecto, tener información desactualizada dado que el hecho de obtenerla implica dedicar tiempos adicionales importantes. Lo que si puede traer en vez de todo lo anterior es que para el caso del proceso de ejecución de obra tener la posibilidad de poder mejorar los tiempos de elaboración de informes, reduciendo los tiempo para la realización de los mismos, ubicar los cortos circuitos en la cadena de valor del producto haciendo mejora continua y por tanto hacer más eficiente la cadena de producción.

Plantear la deficiencia de herramientas informáticas para el control y ejecución de obras civiles aparece como problema dado el deficiente uso en nuestro país por parte de las empresas locales de estas tecnologías, pero también como una solución a los retos de competitividad que con seguridad en años posteriores vamos a encontrar en nuestro país con el aumento en el ingreso de empresas internacionales de construcciones civiles y de vivienda al mercado. Dado lo anterior se ha propuesto desde la combinación de dos áreas del conocimiento y de las ciencias aplicadas tal como lo son la Ingeniería Civil y de Sistemas el desarrollo del presente proyecto que busca mejorar, en alguna manera, la gestión de la información y que por ende redunde en el aumento de la calidad de ejecución de las actividades de todo el proceso.

Con esto la organización del cliente obtendrá excelentes beneficios como lo son la consecuencia del mejoramiento continuo de sus procesos (control y ejecución de los proyectos) por medio de adecuada documentación de los diferentes procesos, el registro de las diferentes actividades, nos permite acercar y fijar aún más la implementación del sistema de gestión para la ejecución de obra, el Lean Construcción, la eficiencia de la información y la socialización de la misma, el dinamismo en los informes de indicadores de los proyectos, la optimización de los tiempos y actividades cotidianas de los actores participantes en los proyectos entre otros.

El beneficio que corresponde a la inclusión de la tecnología en la construcción permite ampliar las redes y las posibilidades de acceso al conocimiento tal cual como lo es una de las metas del milenio. Por esta razón el diseño de un sistema de gestión de la información con la vinculación directa de las TIC² contribuye al proceso de interacción entre conocimiento y tecnología, tan característico del mundo actual y que se presenta como un reto futuro para el gremio de la construcción.

² Si bien es cierto que esta palabra concatena mucho en cuanto a gamas, formas y métodos, para nosotros implica en tomar algunas tecnologías y herramientas aportadas por esta área de conocimiento tecnológico y aplicarlas para la solución del problema de la empresa constructora.

2. FORMULACIÓN

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La organización del cliente, la cual se encuentra vinculada al sector de la construcción con marcada participación en el mercado de vivienda en diferentes estratos socioeconómicos, tiene en sus procesos de la cadena del valor de sus productos el de ejecución de obra. Este proceso es, el que enmarcado dentro del ciclo de vida de un proyecto, el ubicado en el área de la ejecución de un proyecto y por tanto es nuestro proceso seleccionado para realizar la propuesta del presente trabajo.

Este proceso en la actualidad se ha intentado sistematizar, es decir, se ha querido volcar a hacerlo más eficiente en su fase de control utilizando herramientas computacionales, ayudando así a realizar de manera más dinámica las labores de control y generación de informes. Sin embargo esto ha sido una ayuda desde el punto de vista de lo procedimental o de optimizar algunas de las actividades del proceso y no la totalidad del mismo, es decir que se ha centrado en la optimización de la secuencia y duración de las actividades de los diferentes proyectos pero se ha quedado corto en el análisis de las causas de variabilidad de las misma. Aunado a esto se tiene que existe grandes deficiencias a la hora de poder realizar la síntesis de experiencias concretas de lo que ha sido el devenir de las diferentes obras en donde no se ha logrado dar ese gigante paso entre lo que es aprender de las lecciones vividas y poderlas documentar adecuadamente dando soporte con cifras más que con exposiciones verbales según los pareceres de las personas encargadas de liderar los subprocesos de la ejecución de obra.

Muchos de los controles que se realizan por parte de los equipos de trabajo de cada una de las obras que posee en este momento la empresa se realizan de manera personalizada a pesar del enorme esfuerzo que existe en esta empresa por que el Sistema de Gestión de Calidad se aplique de manera total y no esporádica y de los grandes esfuerzos por parte de los líderes de los procesos en unificar criterios. Muchos de estos controles aún se realizan usando como base tecnológica herramientas informáticas genéricas como lo son el Excel y otros no tan tecnológicos como lo son las libretas de apuntes que sirve como soporte de las actividades ejecutadas en las obra.

2.2 ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS



Diapositiva 1. Interesados del Proyecto.
Fuente: Autor del Proyecto.

Identificar a los stakeholders o interesados es un proceso que consiste en reconocer a todas aquellas personas u organizaciones impactadas directa o indirectamente por el proyecto de manera positiva o negativa y documentar información relevante relativa a sus intereses, participación e impacto en el éxito del proyecto. Para el caso de este proyecto la participación de los interesados y la adecuada administración por parte de nosotros nos implica lograr cumplir con los objetivos del proyecto.

Los interesados identificados para este proyecto son los siguientes:

Interesados	Rol / Responsabilidad
Cliente	Recibir Entregable del proyecto.
Equipo del Proyecto	Ejecutar el Proyecto a satisfacción del cliente.
Competencia	Ofrecer servicios y productos semejantes al nuestro y competir en el mercado.
Proveedores	Suministro de materiales y servicios al equipo del proyecto.
Camacol	Ente gremial privado que aglutina al sector constructor en Colombia.
Ministerio de Vivienda	Implementar políticas nacionales de vivienda, organismo de carácter público y regido por la constitución.
Universidad Piloto	Establece los lineamientos para presentar un adecuado Proyecto.
Comunidad	Parte afectada directa por los resultados del proyecto.

Tabla 1. Registro de los Interesados.
Fuente: Autores del presente proyecto.

Sabiendo de su rol y origen procedemos a realizar el pertinente análisis con respecto a los interesados en términos del tipo, objetivo o resultado buscado del proyecto, nivel de interés el proyecto y nivel de influencia, acciones posibles de impacto positivo o negativo, estrategias para poder manejar estos posibles impactos. Todo esto lo condensamos en la Matriz de Interesados que se presenta más adelante y por defecto debe contener la caracterización de cada uno de ellos basado en los siguientes parámetros:

Tipo: Nos debe permitir determinar si el origen es externo o interno del proyecto. Los de tipo interno están catalogados porque marcan dependencia directa del proyecto, es decir, sin ellos no existiría proyecto, pero además participan activamente en él. Los interesados externos son todos aquellos a quienes afecta directa o indirectamente las consecuencias o resultados del proyecto, de esta manera aplicaremos nuestro sistema de gestión de una global lo cual permita a cada empresa validar su tipo de información y el control que tendrá como respuesta al utilizar el sistema.

Objetivo o resultados: En este campo se listan los objetivos o resultados en los que los participantes del proyecto muestran interés o en aquellos en los que puede influir positiva o negativamente con sus acciones, por lo cual aplicamos como objetivo el desarrollar e incursionar en este tipo de sistema aplicando las TIC's

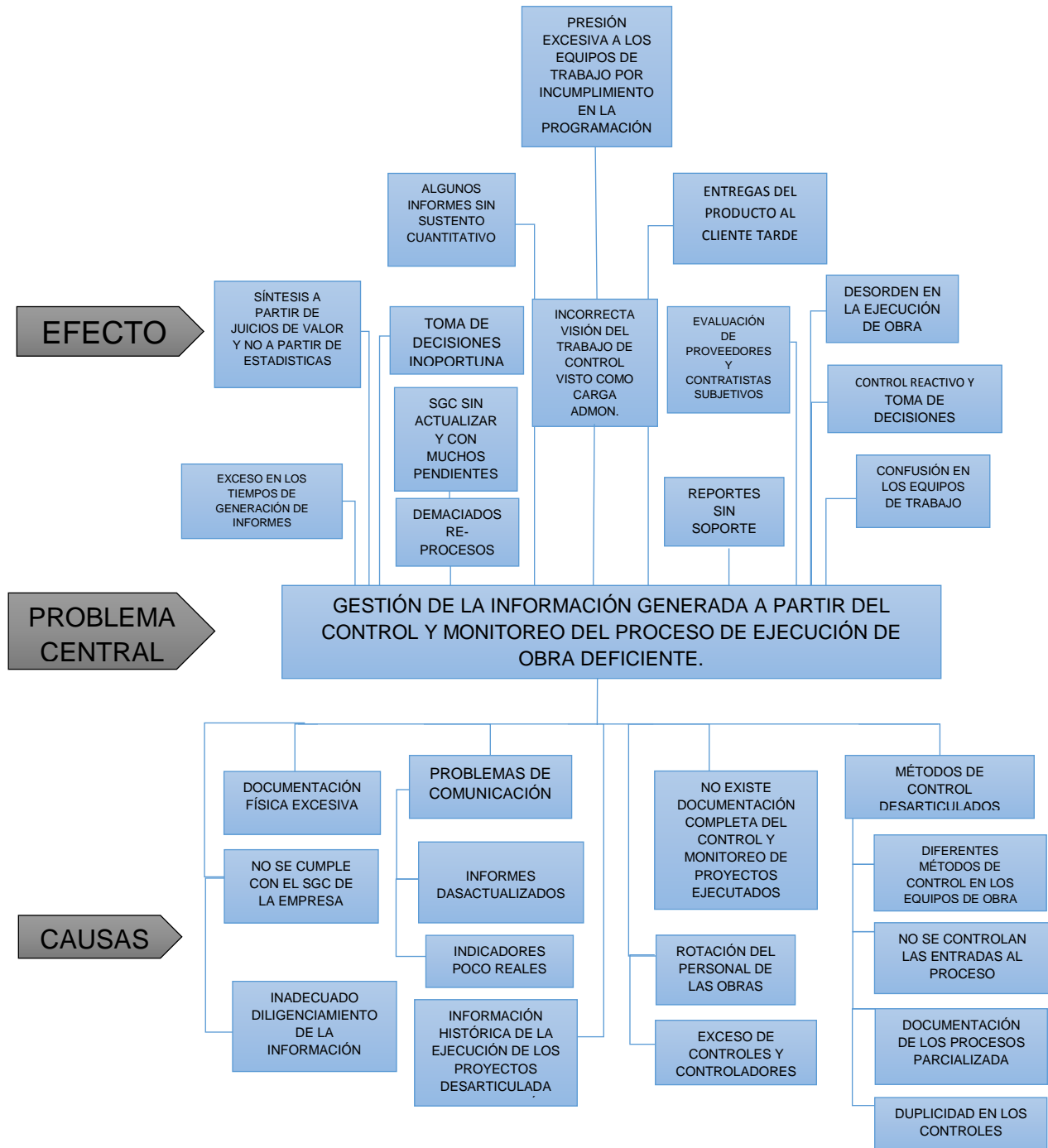
para un desarrollo óptimo y mínimo margen de error en las estadísticas de la información.

Nivel de interés y de influencia: Grado de influencia e interés que tiene el interesado en el proyecto. Este grado de influencia e interés puede ser caracterizado de manera diferente ya sea cualitativamente o cuantitativamente. Sin embargo para este proyecto se presenta este análisis utilizando la metodología planteada por la matriz de interés vs influencia. La información del grado de influencia e interés e debe determinar basado en el conocimiento de otros proyectos aportado por varios expertos del sector, por lo cual pretendemos aplicar este sistema con los niveles altos para optimizar ese interés de las demás empresas y garantizar que la influencia de información es clara y precisa.

Posibles impactos (positivo o negativos): Son las acciones que puede tomar los interesados del proyecto sea que esta afecten positivo negativamente el proyecto, al aplicar este sistema en empresas con flujo de información alta se determina como impactos tanto positivos el control total de las estadísticas sin necesidad de generar discrepancia entre las áreas o mal manipulación de la misma por lo cual los impactos que aplicaremos son determinados únicamente con el control de cada resultado atendiendo la necesidad del cliente.

Estrategias de manejo de posibles impactos: Es un listado de acciones que se pueden tomar para contrarrestar los impactos negativos e impulsar y explotar al máximo los positivos, se aplican para cada flujo de información de manera que estén disponibles para el usuario al momento de determinar algún tipo de estadística o desempeño del área específica de manera que nos permita determinar posibles cambios o actualizaciones del sistema, de esta manera aplicaremos estrategias de acuerdo a la necesidad del usuario, flujo y nivel de información escuchando los aspectos que solicita sean más específicos, logrando como estrategia el escuchar al cliente para determinar cada impacto y trabajar en el mismo.

2.3 ÁRBOL DE PROBLEMAS



Diapositiva 2. Árbol de Problemas.
Fuente: Autor del Proyecto.

2.4 DESCRIPCIÓN PROBLEMA PRINCIPAL A RESOLVER

El árbol de problemas nos conduce a ver el contexto del problema desde una perspectiva del método o la forma como se gestiona la información más que la evaluación de la propia información. La deficiente gestión de la información nos conduce a hallar el sistema que sea más apropiado para realizar la gestión de la misma conduciendo a superar las causas generadas por no poseerlo. Estas causas se relacionan con la desarticulación de la información de los diferentes proyectos, demoras en la generación de informes, no existe un adecuado apoyo de la información de los proyectos dado que el control y monitoreo tiene graves falencias en método y oportunidad, induce a tener errores en la evaluación de contratistas y proveedores y se carece de una base documental (estadística o de indicadores) para poder soportar de mejor manera la toma de decisiones.

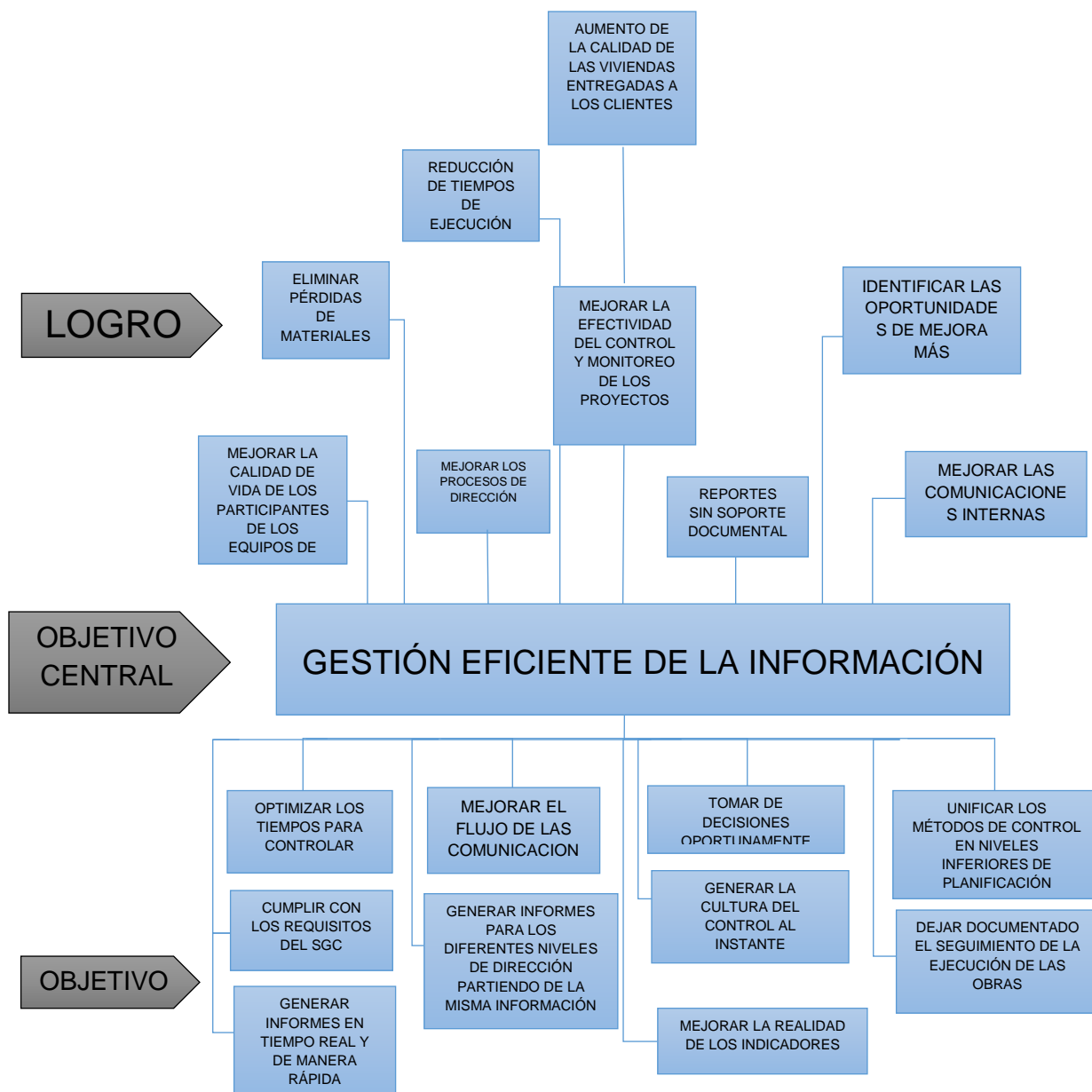
Un caso práctico y concreto que logra reunir todas estas variables se refiere a los controles que se realizan en los diferentes ámbitos del proyecto. Estos controles se refieren a la seguridad industrial y salud para el trabajo, el de calidad, tiempos o programación de obra. El control de costos se realiza con una plataforma contable bastante sofisticada. Para cada una de las tres anteriores cualidades a controlar de los proyectos se ofrece una serie de indicadores que se realizan en su mayoría en Excel y se muestran periódicamente, dependiendo del ente al cuál se le deba rendir el informe. Todos los tres controles a pesar que en la práctica surgen de la misma práctica poseen controles desarticulados e independientes y se analizan con variables, controles y personal independiente en la mayoría de ocasiones. Encontramos también duplicidad en los controles como por ejemplo en las reuniones semanales con los contratistas en donde se evalúan temas de seguridad industrial pero no se documenta nada. En otra instancia se realiza otra reunión con los profesionales de la SISO en una reunión mensual llamada COPAS y no se relacionan para nada cuantitativamente hablando la reunión semanal en donde se tocan temas y fines semejantes. Otro caso práctico la elaboración de informes que para nuestro caso puede ser tan desgastante que hacerlos puede llevar el ocuparnos media jornada laboral, es decir por lo menos 4 horas.

El caso anterior muestra que a pesar de tener una filosofía de control en la empresa, esta se ha vuelto tan robusta en el proceso de control que terminan ocurriendo estos eventos.

Visto el ejemplo práctico se ha determinado trabajar en dar solución a la gestión de la información haciendo que los usuarios con su práctica diaria nutran un

sistema de información que permita obtener informes reales, estandarizados y que permita obtener la diversa información que cada uno de los clientes internos de la compañía desee. Esta intención permitirá hacer más flexible y no tan dispendiosa la creación de la información útil para tomar decisiones y generar mayor dinamismo en la organización.

2.5 ÁRBOL DE OBJETIVOS



Diapositiva 3. Árbol de Objetivos.
Fuente: Autor del Proyecto.

2.6 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Después de obtener el árbol de problemas y objetivos, se puede sintetizar lo siguiente:

En la organización es necesario intervenir el proceso de ejecución de obra dado que existe un problema de deficiencia en la gestión de la información que surge del proceso de ejecución de obra de la actividad productiva del cliente y que genera en algún grado problemas en el control y monitoreo del proceso.

El hecho de darle el apelativo deficiente no necesariamente implica que no se realice una gestión de la información, esta si se realiza, pero con deficiencias importantes. La información que se genera es importante y abundante dado que pueden llegar a ser 20 los proyectos que generan todo tipo de informes, reportes tras la realización del control al proceso.

Esta deficiencia se refleja en tres grandes causas las cuales tienen que ver con el volumen de información que se maneja, los problemas de comunicación que genera y la desarticulación de la misma.

El volumen de la información ha generado problemas en tiempos de procesamiento y generación de informes, dado que por el volumen y la base tecnológica usada la cual nos es otro que un software comercial común (EXCEL) principalmente pero no únicamente no son lo más conveniente. A su vez esta misma situación genera que el procesamiento de esta información que se debe sintetizar en informes no se a lo más objetivo posible, encontrando que los controles que se deben hacer a los procedimientos y en general actividades no se hacen de acuerdo a lo establecido en el SGC de la compañía, teniendo vacíos en la información o negligencia en las entregas de la misma. Por último la desarticulación de la misma se relaciona con el hecho de generar informes por proyecto de manera aislada, con poca o ninguna socialización y relación. El generar conocimiento a partir de las lecciones aprendidas se da de manera fragmentada y en cabeza de los líderes de los procesos.

Por lo anterior se necesita como alternativa de solución que aporte con la forma o el método y no con la información, es decir que nos conduzca a que la gestión de la información del proceso de ejecución de obra de los diferentes proyectos de la compañía se integre, que sea de fácil manipulación y manejo y que nos invite a optimizar los tiempos e generación y diligenciamiento de la misma. Esta alternativa

de solución la encontramos en la integración de las tecnologías de la información y comunicación.

Nuestra propuesta se sintetiza en la elaboración de un sistema de gestión de la información que tenga la capacidad de unificar todo el proceso, con un claro enfoque de ayudar con las comunicaciones y de paso sea el responsable de generar alertas para que los integrantes de los equipos de trabajo de las obras estén enterados por medios de alertas tempranas de la marcha del proyecto en términos del tiempo y requerimientos necesarios para poder comenzar la ejecución de los mismos.

3 OBJETIVO GENERAL

Mejorar la gestión de la información del proceso de ejecución de obras de una constructora para optimizar el control y monitoreo soportado en las TIC.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar las necesidades de mejora del manejo de la información para el control y monitoreo del proceso de ejecución de obra.
- Efectuar el análisis del sistema requerido.
- Efectuar la propuesta del sistema requerido.
- Presentar la propuesta del sistema requerido.

4 MARCO METODOLÓGICO

4.1 FUENTES DE INFORMACIÓN

Se tienen diferentes fuentes de información entre las cuales están algunos documentos internos de la organización y como el más importante se encuentra el Manual de Gestión de Calidad. También se logra tener información muy acertada de entrevistas con muchos de los integrantes de la organización del cliente y sobretodo de los integrantes de los equipos de trabajo de las obras, lo anterior como fuentes primarias.

Estos últimos son nuestro foco de atención dado que en la ejecución de las funciones propias surge el gran volumen de información propia del proceso de ejecución de obra de la compañía.

También es apropiado comentar que es fuente de información válida para este proyecto toda la encontrada en la literatura del software, lo anterior como fuentes secundarias.

4.2 TIPOS Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es básicamente descriptiva por tratar de buscar las respuestas a cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno o evento que en nuestro caso es la gestión de la información en un procesos concreto y cuyo objetivo es especificar las propiedades importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a estudiar.

Según el propósito del estudio el diseño que se aplicará para el diseño del sistema es observacional y no experimental, dado que la aplicación de las TIC al sector productivo no es nuevo, más bien por el contrario es nuevo en el sector y más aún en el proceso específico en donde se pretende aplicar. Según la cronología de las observaciones se debe realizar prospectivo y retrospectivo, de tal forma que debemos acudir a los casos concretos vividos de los integrantes de los equipos de trabajo de las obras y de la forma también como operan en este momento. Para realizar la toma de datos cualitativos o cuantitativos que sean necesarios para nuestro objetivo de investigación se realizó de manera transversal.

4.3 LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN – HERRAMIENTAS

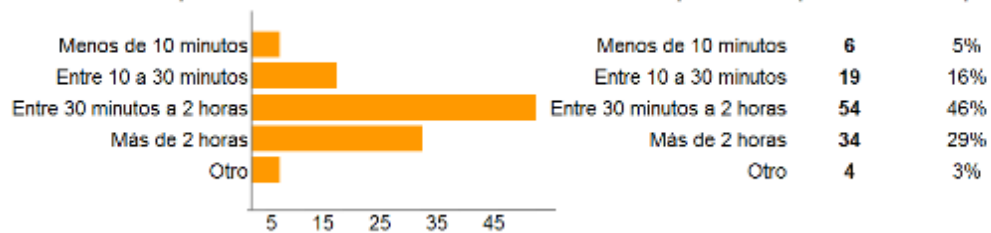
Por excelencia nos remitimos a realizar una encuesta con algunos de los integrantes de los equipos de trabajo en donde se realizó el ejercicio con el firme propósito de realizar un diagnóstico preliminar de los tiempos de realización de los informes (HERNANDEZ MOLINA, 2012) pg. 91. Para llevar a cabo nos soportamos sobre la aplicación web de Google llamada Google Forms la cual no ayuda de manera práctica y diligente el realizar el levantamiento de la información.

Se realizó tres preguntas a una muestra representativa de los diferentes equipos de trabajo y se obtuvo los siguientes resultados:

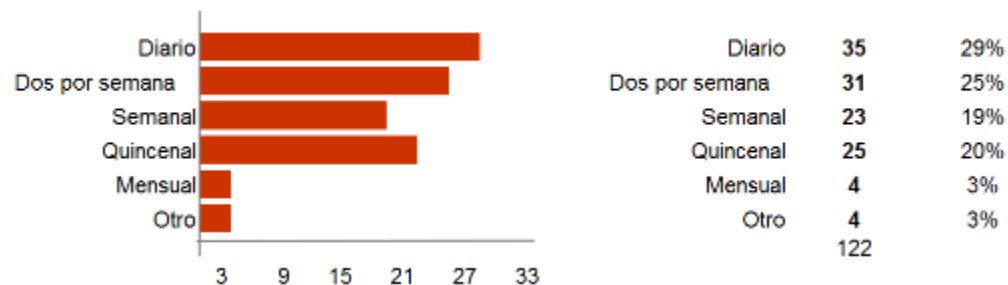


Diapositiva 4. Composición Muestra de Para Aplicación de Encuesta.
Fuente: Autores del Proyecto.

Cuanto es el tiempo dedicado a la elaboración de los informes escritos periódicos reportados a sus superiores?



Cuál es el periodo de entrega de los informes escritos aportados a sus superiores?



Diapositiva 5. Preguntas Aplicadas a Muestra.
Fuente: Autor del Proyecto.

Un segundo instrumento fue el realizar entrevistas y comenzar a diligenciar la matriz de comunicaciones de los diferentes equipos de trabajo. Ver apartado 6.1.18.

Todo esto se da gracias a las funciones propias del cargo que desempeña uno de los tesisistas en la compañía ya que se encuentra realizando labores encaminadas a elevar la productividad de los equipos de trabajo en cada una de las obras.

4.4 SUPUESTOS Y RESTRICCIONES

Los siguientes son los supuestos y restricciones del proyecto:

- Se asume que el cliente está interesado en la propuesta y que lo único que resta es hacérsela conocer para ejecutar el proyecto partiendo del previo hecho de la realización de la negociación económica del proyecto y posterior aceptación por parte del cliente.
- El cliente es el mismo sponsor del proyecto.

- Se debe realizar por parte del cliente un anticipo por la mitad del valor del proyecto para poderlo financiar.

	Gerencia	Coordinador	Director	Coordinador		D	R	Resi	Resi	Ing
de	<i>Intersección comunicación diferentes a equipos de trabajo obras</i>									
aciones										
dores										
de										
de										
ón										
lor										
ean										
ontrol										
de Obra										
de Obra										
de										
de										
de										
sta										
ativo										
de										
e Obra										
sta										
ores de										
ría										
de la										
ría										
al de										

Tabla 2. Matriz de comunicaciones de los participantes del proceso de ejecución de obras.
Fuente: Autor del Proyecto.

5 ENTREGABLES

5.1 DEL PRODUCTO

- Implementar las herramientas aportadas por el Lean Construction en la totalidad de los proyectos de la empresa.
- Estandarizar la gestión del control y dirección de los proyectos de la compañía.
- Vincular el Lean Construction al proceso de ejecución de obras.
- Determinar indicadores Lean.
- Optimización de la duración de los proyectos, los costos relacionados a él y mejoramiento en la calidad de la ejecución y el producto final del proyecto.
- Mejora en la calidad de vida de los colaboradores.
- Controlar las variables de entrada del proceso de ejecución de obra.
- Ganar velocidad de reacción y de toma de decisiones sobre los obstáculos por los que se atraviesa en las obras.

5.2 DEL PROYECTO

- Propuesta fundamentada de la necesidad del sistema de información.
- Pre-propuesta del sistema más adecuado para la organización.
- Análisis de requerimientos técnicos, económicos, de tiempos, legales del sistema de información.
- Gerenciamiento del proyecto.
- Plan de Gestión del proyecto. El entregable está compuesto por:
 - ✓ Plan de gestión del alcance.
 - ✓ Plan de gestión del tiempo.
 - ✓ Plan de gestión del costo.
 - ✓ Plan de gestión de la calidad.
 - ✓ Plan de gestión de recursos humanos.
 - ✓ Plan de gestión de las comunicaciones.
 - ✓ Plan de gestión de riesgos.
 - ✓ Plan de gestión de los interesados.

- Análisis actual del proceso de ejecución de obra. El entregable estará compuesto por:
 - ✓ Análisis del proceso.
 - ✓ Análisis y valoración de los hallazgos. El entregable estará compuesto por:
 - ✓ Identificación de falencias en el proceso analizado.
 - ✓ Identificación de las oportunidades de mejora.
 - ✓ Análisis de las oportunidades con la implementación del sistema de gestión de la información.
 - ✓ Costos.
 - ✓ Cronograma del proyecto.

6 ESTUDIO TÉCNICO DE LA PROPUESTA

El presente proyecto debe de estar enmarcado en el conocimiento de la cultura y ambiente organizacional de la empresa que implica conocer a profundidad el proceso de ejecución de obra y los procedimientos que lo soportan, se debe ajustar a las necesidades estratégicas de la organización y se debe entender el origen y la dinámica de la información procedente del control y monitoreo del proceso en cuestión.

6.1 SOBRE LA ORGANIZACIÓN DEL CLIENTE

6.1.1 Antecedentes de la constructora

La empresa incursiona en el mercado de la construcción de vivienda a comienzos de la década del 90 en la ciudad de Bogotá. En sus haberes ha construido varias decenas de proyectos de urbanización en lo largo y ancho del país, teniendo como principal la incursión en la ciudad capital con poco más de 20 mil unidades habitacionales y con participación en otros proyectos de infraestructura.

Gracias a una estrategia apalancada principalmente en el producto, la creación de marca y el desarrollo de su equipo humano, la compañía ha logrado una importante participación en la industria de la construcción de vivienda de manera importante. Esta importancia de participación en el mercado interno del país queda demostrado en la reunión anual de lanzamiento del plan estratégico para el 2013 en donde se habla del tercer lugar en la participación de inmuebles entregados a los clientes.

La industrialización de los procesos constructivos les ha permitido una reducción importante en el tiempo de construcción de los edificios en el costo directo de la obra y un estricto cumplimiento de los programas y presupuestos. Los anteriores aspectos han sido fundamentales para obtener un retorno sobre el capital acorde con la inversión de los accionistas de los diferentes proyectos, aun ofreciendo a sus clientes el producto con la mejor relación precio beneficio del mercado.

Con la implementación del sistema de gestión Lean Constructionⁱ se ha conseguido que para el año 2014 se genere una disminución en los proyectos típicos de la compañía en un 20% en la duración de los tiempos de ejecución.

La constructora cuenta con una Misión y una Visión claramente definidas, en el proceso que se está llevando a cabo. Así mismo poseen unos principios que rigen el día a día y que se reflejan en cada una de las cosas que se hacen” (CLIENTE, 2002).

6.1.2 *Misión*

La empresa ha definido ha definido como su misión empresarial lo siguiente:

“Proveer viviendas de características superiores a las aportadas por la competencia, que mejoran la calidad de vida de nuestros clientes. Como resultado, lograremos el bienestar y el progreso de nuestros funcionarios y un mejor retorno del capital invertido.” (CLIENTE, 2002).

6.1.3 *Visión*

Como visión empresarial ha definido también lo siguiente:

“Ser la compañía líder en el desarrollo de proyectos de infraestructura principalmente el de vivienda” (CLIENTE, 2002).

6.1.4 *Principios*

Define como principios los siguientes:

- Demostramos respeto por todas las personas.
- Estamos estratégicamente enfocados en nuestras labores productivas.
- La innovación es parte de nuestro éxito.
- Estamos externamente enfocados y ubicados en el mercado.
- Seremos los mejores. (CLIENTE, 2002).

6.1.5 *Valores Corporativos*

Nuestra empresa es su gente y los valores que rigen su vida.

- Liderazgo
- Integridad

- Pasión por ganar y ser los mejores
- Confianza (CLIENTE, 2002).

6.1.6 *Propuesta de Valor*

“Construimos y diseñamos pensando en la felicidad y el futuro de las familias colombianas”. (CLIENTE, 2002).

6.1.7 *Política de Calidad*

“Nuestra empresa consiente de la importancia de establecer un compromiso con el desarrollo, implementación y mejora continua del sistema de gestión de calidad, con base en las necesidades y expectativas de nuestros clientes, las metas de la empresa y los principios que orientan nuestra conducta empresarial, establece la siguiente política de calidad, con al cual nos sentimos identificados.” (CLIENTE, 2002).

“Nuestros clientes siendo atendidos de una manera cordial, oportuna y eficiente, recibe una vivienda diseñada de acuerdo con su necesidades, con la calidad ofrecida y dentro del plazo acordado.

Logramos lo anterior conociendo am profundidad las necesidades de nuestro cliente, estandarizando, implementado y mejorando continuamente nuestros procesos, soportados en una organización profesional.

Como resultado somos una empresa líder con una marca bien posicionada, que siempre crea valor.

Esta política la asumimos como propia, la compartimos y la vivimos como algo muy nuestro, de tal forma que todas nuestras actuaciones están comprometidas con ella.” (CLIENTE, 2002).

6.1.8 *Plan Estratégico (CLIENTE, 2002).*

Nuestra empresa ha definido un plan estratégico basado en cuatro aspectos primordiales para el direccionamiento de la compañía, bajo el cual se rige la política de calidad, los objetivos de calidad y las metas prioritarias de la misma:

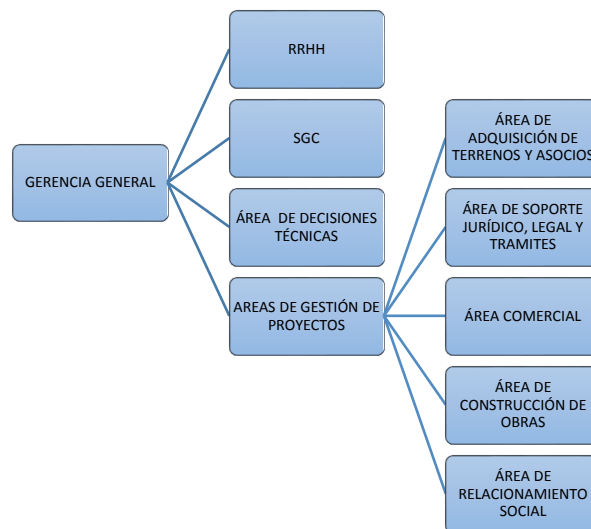
- Innovamos para conocer profundamente a nuestros clientes

- Acciones que nos llevan a conocer y entender mejor a nuestro cliente para responder por un producto/servicio sobresaliente.
- Innovamos para atender mejor a nuestros clientes.
- Ofrecemos nuestros productos/servicio de una manera distinta/mejor.
- Innovamos para ser más productivos.
- Generamos herramientas para tener construcción sin pérdida, acercándonos a los trabajadores de las obras.
- Innovamos para ser un gran sitio en donde trabajar.

Generamos crecimiento y bienestar del recurso humano para desarrollar relaciones productivas con nuestro cliente.

6.1.9 Componentes de la Empresa Constructora

Como se compone la empresa: La estructura de la empresa está muy acondicionada a las necesidades propias y a su visión estratégica como también a los resultados y características de los bienes que se ofrecen a los clientes. Es así como se observa con claridad que la estructura de la empresa la cual está fundamentada en procesos, existen departamentos internos encargados de los procesos de dirección estratégica, control, planeación, mercadeo, la ejecución de los proyectos y el relacionamiento con las comunidades. Con esta estructura se garantiza tener la capacidad de realizar proyectos muy organizados, bien preparados y ejecutados en los tiempos, costos y calidad predeterminados y garantizados para el cliente.



**Diapositiva 6. Adaptada del organigrama presentado en el Manual de Calidad.
Fuente: Autores del presente proyecto.**

Etapas de la Cadena de Valor del Producto.

Estas etapas corresponden a la forma como opera la empresa para el desarrollo del proyecto. La naturaleza de la empresa es desarrollar proyectos de infraestructura o de obra civil enfocados principalmente en el desarrollo de vivienda. Los proyectos surgen de la necesidad de desarrollar oportunidades de negocio para que se mantenga y desarrolle la empresa. Se revisa con los inversionistas las posibilidades y posteriormente se realiza el estudio de mercadeo. Con las posibilidades dadas de la viabilidad del proyecto se realiza la coordinación de diseños para empezar a preguntar sobre la prefactibilidad y



**Diapositiva 7. Etapas por las que Atraviesa el Desarrollo del Producto.
Fuente: Autores del presente proyecto.**

factibilidad. Superadas estas dos estancias que nos dicen de la viabilidad económica del proyecto, se procede con la construcción y posterior entrega del producto desarrollado por todo el equipo empresarial.

Proceso de Ejecución de Obras Según el SGC de la Compañía.

El proceso de ejecución de obra propuesto por la compañía abarca necesariamente todas las variables necesarias de entrada, las actividades propias del proceso y los entregables o salidas, así como identifica en actor o area encargada de la compañía de entregar al proceso, de ejecutar las actividades o de recibir los productos del mismo.

ENTRADA	AREA QUE ENTREGA
Proyecto con diseños y especificaciones finales: -Viviendas -Urbanismo - Sala de Ventas	Proveedor externo
Diseños, Especificaciones, Estudios Técnicos y Licencias	Coordinación de diseños
Presupuestos fijados en plataforma contable	Proveedor externo
Programaciones de Obra Viviendas, urbanismo interno y externo SI APLICA	Proveedor externo
Presupuestos, Programaciones y Flujos de Caja	Control
Aprobación Contratistas y Proveedores.	Cliente/Proveedor
Insumos y Servicios	Cliente/Proveedor
Sobregiro del fondo Rotatorio	Control
Recomendaciones Diseños y Construcciones (Feedback)	Construcción
Recomendaciones Diseños-Resultado de Encuestas de Satisfacción, con recomendaciones para cada una de las áreas (Feedback).	Comercial
Entrega de Terreno	Adquisición
Resultados de las Encuesta de Satisfacción del Cliente. Recomendaciones Construcciones. Resultados Estado de Servicios Públicos.	Comercial
Factibilidad de compra del terreno, aprobada y firmada- (incluye precios y ritmos de venta)	Adquisición
Programas de Ejecución de Obras	Control
Cumplimiento del ritmo de Ventas	Comercial
Licencia de Construcción	Soporte
Convenios ESP	Soporte
Selección de Contratistas y Proveedores, con costos, formas de pago, tiempos de entrega definidos y calidad.	Construcción
Recomendaciones Diseños y Construcciones (Feedback)	Construcción
Recaudos Oportunos	Soporte

Informes de Gerencia	Control
Reportes Resumen de Cada Proyecto	Control
ENTRADA	AREA QUE ENTREGA
Nacimiento Sociedad - Expedición Certificado de Cámara de Comercio	Soporte
Decisiones Generales de la Compañía	Gerencia
Acta de revisión de la dirección con las decisiones y acciones tomadas. Mejora del SGC. Política y Objetivos definidos Procesos estructurados Cambios con: Planes de acción Cronogramas Recursos asignados	Gerencia
Documentos del SGC internos y externos controlados. Registros de calidad controlados	Control
Personal competente (educación, formación, habilidades y experiencia)	RRHH
Hoja de Servicio de Mantenimiento Preventivo Orden de Servicio Equipos Adquiridos Equipo o servicio Reportes de servicios y/o Facturas Reporte - Backup Status Equipos mantenidos apropiadamente para su uso.	Construcción
Instalaciones construidas y mantenidas (Obra)	Construcción
Cuadro Resumen de Proyectos de Construcción	Proveedor externo
Resultados e Informe General de Auditoría SGC	Audidores internos
Acciones correctivas y preventivas implementadas. Eliminación de la recurrencia de no conformidades. Optimo desempeño de los procesos del SGC	SGC

Tabla 3. Listado de Variables de Entrada al Proceso de Ejecución de Obras.
Fuente: Autor del Proyecto.

ACTIVIDADES

Construcción zona de ventas
Controlar, coordinar y supervisar
Desarrollo técnico y administrativo de las obras de vivienda y urbanismo
Estudio de diseños, especificaciones, estudios técnicos y licencias
Cálculo de cantidades de obra y envío a Director de Contrataciones, con recomendaciones de posibles proveedores y contratistas.
Elaboración y aprobación de contratos de obra, y órdenes de pedido. Elaboración de Contratos, control y seguimiento a contratistas e instrucciones de trabajo (Instrucciones de Trabajo a Contratistas, Instrucciones para la elaboración y control de contratos en obra)
Conformación del equipo (personal administrativo)
Reuniones de coordinación de trabajos con los contratistas.
Entregas.

Trámites de servicios públicos Trámite de provisionales de obra Solicitud de asignación de interventor Ejecución de redes y vías de urbanismo Elaboración de planos record Entrega de informe de calidad de materiales Entrega de redes de servicios a las ESP Liquidación y pago de derechos y empates Ejecución de empates Solicitud de visita de redes internas Liquidación de redes internas Instalación de medidores Entrega de planillas de medidores a ESP

ACTIVIDADES

Desarrollo de actividades técnicas de obra: (Plan de Calidad Actividades de Obra). Control de calidad: ensayos y pruebas de laboratorio, concordancia de la obra con especificaciones y planos. Control de personal, fondos, materiales (Plan de Calidad Materiales), equipos y maquinaria, dispositivos de seguimiento y medición (Plan de Calidad Dispositivos de Seguimiento y Medición). Ambiente de Trabajo , Seguridad industrial y aseo (Control de Seguridad Industrial en Obra)

Tabla 4. Actividades del Proceso de Ejecución de Obra.

Fuente: Autor del Proyecto.

SALIDA	AREA QUE RECIBE
Sala de ventas y vivienda modelo construida.	Ventas
Viviendas y Zonas Comunes a tiempo, con servicios, con calidad ofrecida, dentro de los costos presupuestados y flujo de caja.	Comercial
Recomendaciones Diseños y Construcciones (Feedback)	Control, coordinación de diseños y construcción
Cantidades de Obra, Obras Adicionales	Construcción
Necesidades de auditorías	Audidores internos
Informe de Costos Directos	Control
Resultados de los Objetivos Recomendaciones de Mejora	Gerencia
Solicitud de elaboración o modificación de documentos	SGC
Necesidades de capacitación y nuevo personal	RRHH
Solicitudes de Servicio. Programa para la realización del Backup	Construcción
Registros de construcciones no conformes	SGC
Análisis de datos	SGC
Cálculo de cantidades de obra de las instalaciones generales de la obra Solicitud de equipos de obra	Construcción
Factibilidad Definitiva del Proyecto - Presupuesto definitivo	Control

Tabla 5. Entregables o Salidas del Proceso de Ejecución de Obra.

Fuente: Autor del Proyecto.

Controles del Proceso de Ejecución de Obra.

La compañía tiene diseñados unos mecanismos con los cuales se controlan las variables de entrada al proceso de ejecución de obra, las actividades propias del proceso y las salidas. También asigna la responsabilidad a varias áreas de la

compañía del cumplimiento de estos requerimientos. En la siguiente tabla se observa claramente lo expuesto anteriormente.

	AREA ENCARGADA						COMO LO CONTROLA LOS EQUIPOS DE LAS OBRAS
	Adquisición Terrenos	Proveedor Externo - Tramites	Control	Comercial	Construcción	SGC	
ETAPA PREVIA AL INICIO DE EJECUCIÓN DE OBRA							
Diseños y especificaciones para sala de ventas		X					Programación en Project
Diseños y especificaciones para inicio de ejecución del proyecto		X					Programación en Project
Estudios Técnicos y licencias		X					Programación en Project
Presupuesto fijado en plataforma contable		X	X				Programación en Project
Programaciones de obra					X		No se controla en tiempo
Entrega terreno	X						No se controla en tiempo
Informes de gerencia		X	X				Se sabe que es mensual
Documentos del SGC						X	No se controla en tiempo
Informes de auditorias						X	Se sabe que es anual
ETAPA DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA							
Encuestas de satisfacción del cliente				X			No se controla en tiempo
Informes de gerencia		X					Se sabe que es mensual
Reportes resumen de cada proyecto		X					Se sabe que es mensual
Informes de auditorias						X	No se controla en tiempo
ETAPA POSTERIOR A LA EJECUCIÓN DE OBRA							
Informes de gerencia		X					Se sabe que es mensual

Tabla 6. Controles del Proceso de Ejecución de Obra.

Fuente: Autor del Proyecto.

Realizando un análisis preliminar del cuadro anterior podemos observar que existe variables de entrada al procesos el cuál no se controla por parte de los equipos. Más adelante se explica las razones cuando observemos los canales de comunicación de los equipos de trabajo y la compañía en general.

Indicadores del Proceso de Ejecución de Obra.

Ver Anexo 1. Los indicadores establecidos en el SGC propone calificar el proceso de la ejecución de obras en cuatro grandes campos. El primero controla lo relacionado con el avance que se da en la cadena crítica de las edificaciones que se realicen, incluyendo labores propias de urbanismo y paisajismo de los proyectos, el de cumplimiento de las metas volantes programadas y el de servicios públicos para puesta en funcionamiento de la unidades habitacionales.

El segundo gran campo se controla en el terreno de la calidad que se da por concepto técnico de la interventoría o supervisión técnica de los proyectos, la cantidad de posventas que aparecen y la oportunidad que se tenga en la atención de las mismas.

El tercero es un indicador de costos, el cual no tiene más que controlar sino el hecho de no tener posibilidad alguna de salirnos de ella e intentar acudir en lo menor posible a la reserva.

Por último está el indicador de seguridad industrial. Este en la última década en el gremio de la construcción ha tomado mucha importancia dada la impactante cifra de accidentes ocurridos en la ejecución de las actividades propias de la obra. Las empresas constructoras han empezado a castigar e incentivar a los miembros participantes en la cadena productiva de la construcción. Esto para nuestra empresa de estudio es tema apoderado y por tal motivo aparece este en los indicadores de gestión del proceso de la ejecución de obra con un porcentaje importante de impacto sobre el total del 15%.

Procedimiento de Ejecución de Obra (Orden o Esquema Constructivo).

Es necesaria la explicación detallada de las etapas que constituyen la ejecución de las obras dado que el mayor volumen de la información se genera allí por el control que se debe hacer según lo establecido por la cultura organizacional y el Manual de Calidad. En este lugar se lleva a cabo la mayoría de las operaciones o actividades que completan el producto, es decir la vivienda.

Al hablar de esquema constructivo de un proyecto de vivienda nos debemos remitir a todas las grandes tareas que se deben desarrollar para garantizar el

desarrollo de las actividades que finalmente nos llevan a obtener el producto final. Estas grandes tareas se refieren principalmente al acondicionamiento de los diferentes sectores que componen una agrupación de viviendas y que son necesarios para ser habitables. Dado lo anterior la constructora debe entregar unidades habitacionales a sus clientes con espacios adecuados como lo son zonas verdes y el equipamiento comunal, servicios públicos en funcionamiento. La siguiente tabla nos ayuda en el entendimiento de la secuencia de las grandes etapas logísticas que para la constructora se vuelve en pasos obligados para ejecutar un proyecto y llevarlo a feliz término.

ESQUEMA DE ACTIVIDADES DE UN PROYECTO VIS							
PLANEACIÓN • PRESUPUESTO • PROGRAMACIÓN DE OBRA	PRELIMINARES • CAMPAMENTO • SELECCIÓN EQUIPO DE TRABAJO	GENERALES • EQUIPOS DE TRABAJO • HERRAMIENTAS • INSUMOS	URBANISMO EXTERNO • VIAS DE ACCESO APROYECTO • ZONAS DE SECCION	VIVIENDA • EJECUCIÓN INSTALACIONES • CONTROL DE LA CALIDAD DE LO EJECUTADO	DOTACIONES COMUNALES • EJECUCIÓN INSTALACIONES • CONTROL DE CALIDAD Y SISTEMA	URBANISMO INTERNO • ZONAS VERDES INTERNAS • SENDEROS PEATONALES • PARQUEADEROS	SERVICIOS PÚBLICOS • TELECOMUNICACIONES • GAS NATURAL • SUMINISTRO Y DESAGÜES • ENERGÍA

Diapositiva 8. Esquema de Actividades de un Proyecto de Vivienda.
Fuente: Autor del Proyecto.

La fase de preparación o planeación de la obra a realizar debe aportar entre otros aspectos y siendo estos los más importantes el presupuesto y la programación o tiempos de ejecución del proyecto. Dados estos dos aspectos procedemos con el inicio de actividades preliminares que básicamente son de aprovisionamiento y de acondicionamiento del sector a intervenir. Posteriormente se debe proceder a la contratación del equipo de trabajo y la consecución de insumos que de primera mano se deben tener para acometer actividades, al igual que la adquisición de equipos necesarios y vitales que demandan un buen tiempo para asegurarlos. Se comienza con actividades preliminares, llamadas así porque son las actividades de acondicionamiento del terreno para que se puede ocupar con equipos, personas y materiales. Posteriormente se encuentran las actividades generales en donde principalmente se empiezan temas de contratación de elementos de fácil consecución es decir que para obtener estos bienes o servicios no se llevará más de dos meses en la compra o contratación.

Cuando es necesario entrar a hacer desarrollos urbanísticos sobre predios, cuestión que ocurre cuando se debe de hacer por obligación vías de acceso, dotaciones como colegios, parques externos al proyecto, y demás mobiliario urbano, se comienza por estas actividades. Generalmente empleamos esta etapa cuando los predios a desarrollar son mayores a 5 Ha.

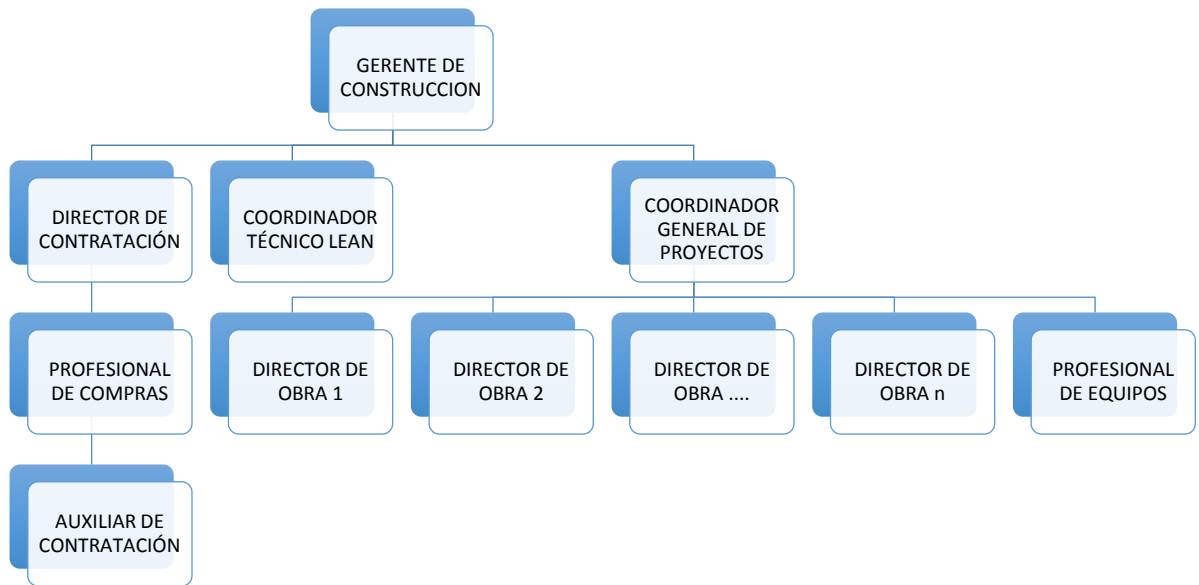
La etapa de la construcción de vivienda, considerada esta como el lugar en donde se van a hospedar las personas ya sea apartamento, casa, quinta, rancho etc., se debe tomar como la etapa en donde existe el punto álgido de la ejecución de la obra. Tenemos en este punto la mayoría de los máximos encontrados todo el ciclo del proyecto, mayor flujo de caja, mayor velocidad en los procesos, más atención de parte de todos los interesados del proyecto, mayor cantidad de personal o recurso humano trabajando para el proyecto, mayores consumos de insumos, materiales y recursos en general.

Cuando estamos realizando las dotaciones comunales, que no es otra cosa que las instalaciones adicionales de las cuales se puede blindar un proyecto de vivienda, salón comunal, tanques de reserva, parqueaderos, subestación eléctrica, portería, locales comerciales, jardín comunal entre otros.

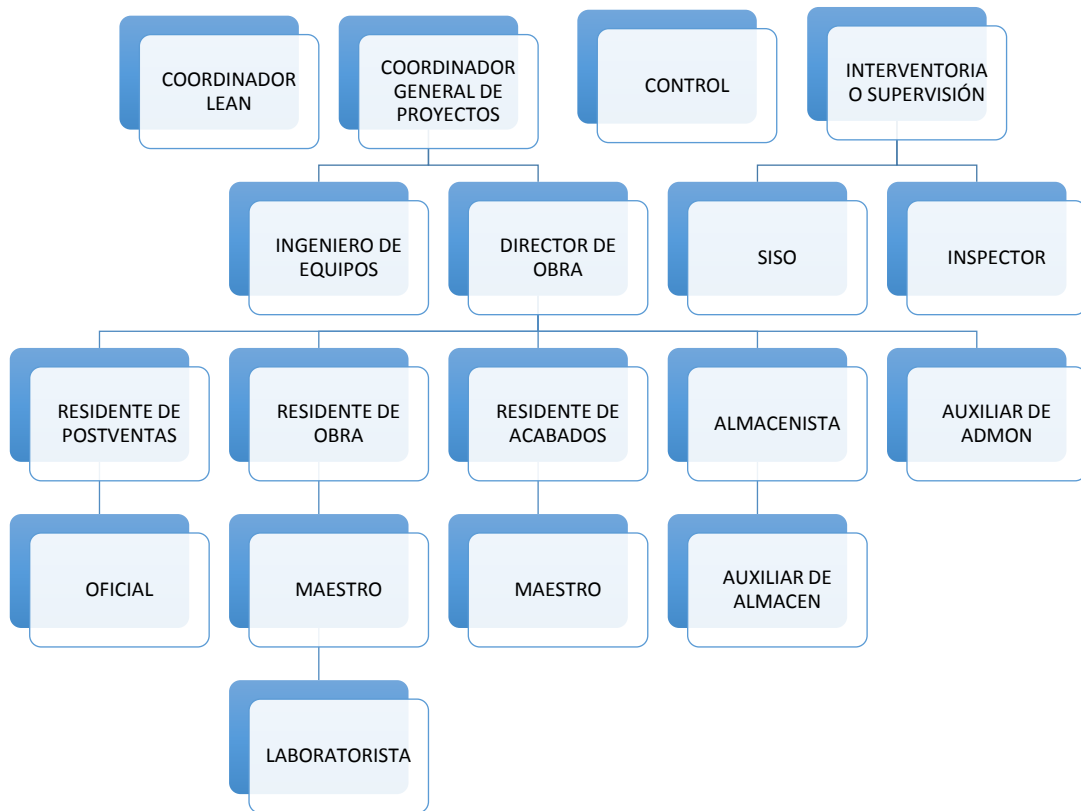
Las últimas cinco etapas se pueden manejar en ejecución simultáneamente con una logística adecuada. Cuando comenzamos a realizar actividades relacionadas con el urbanismo interno, es decir la parte de jardines, zonas verdes, parques, redes de desagües y suministro de servicios públicos, estamos en la fase terminal del proyecto. Solo basta con surtir y dejar en funcionamiento las unidades con los servicios públicos básicos (agua, luz, gas).

Como se Conforman los Equipos de Trabajo Destinados a los Proyectos de Construcción de Vivienda.

Es necesario dividir en dos estancias el organigrama para ver la composición de los proyectos. Una primera se va a ver el organigrama macro o de los cargos que tienen que interactuar con varios equipos de obra y en una segunda lo veremos en un plano más detallado, es decir el organigrama de un equipo de obra.



Diapositiva 9. Organigrama en la Cadena de Mando de las Obras.
Fuente: Autor del Proyecto.



Diapositiva 10. Organigrama de los Equipos de Trabajo de una Obra Típica.
Fuente: Autor del Proyecto.

Roles y Responsabilidades de los Participantes de los Equipos de Trabajo (CLIENTE, 2002).

Gerente de Construcciones: Es el responsable del proceso de ejecución de obra. En sus responsabilidades dentro de la organización es la de cumplir con los objetivos estratégicos de la empresa que amarrado con el desarrollo de varios proyectos se desarrolla. Es el líder de los participantes del proceso de ejecución de obra y por tanto de la administración del personal y las actividades generales.

Coordinadores Generales de Proyectos: Estos participantes le reportan directamente al Gerente de Construcciones y están encargados por el cumplimiento de las labores de varios proyectos que están a su cargo. Los proyectos que coordinan tienen una característica especial que hace que ellos ejecuten estrategias de gestión similares en los proyectos a su cargo. Tiene la responsabilidad directa de soportar a los proyectos en todas las variables de entrada al proceso de ejecución de obra, radica su rol principalmente en la gestión de estas variables y su cumplimiento para poder llevar a éxito los objetivos de cumplimiento de cada una de las obras.

Director de Contratación: Es el encargado de la realización de las compras y adquisiciones junto a su equipo de trabajo de todos los proyectos de la compañía. Realiza negociaciones gruesas de materiales, servicios y elementos necesarios para que ingresen al proceso y se puedan culminar las actividades satisfactoriamente.

Profesional de Compras: Es el nivel de mando inferior al director de contratación, por tanto le debe reportar. Es el encargado de la gestión con proveedores y contratistas en negociación y precios de las actividades e insumos respectivamente. La negociación que deben realizar tienen una limitación de costo tope o máximo y por tanto esta actividad en la organización del cliente se hace de manera escalonada, con lo cual las grandes contrataciones se hacen directamente desde el Gerente General de la constructora.

Auxiliar de Compras y Contratación: Es el encargado de soportar a los profesionales de Compras dado que son los que se encargan de montar órdenes de compra y contratos en la plataforma contable.

Coordinador Técnico Lean: Responsable de brindar soporte en herramientas tecnológicas, metodologías y conocimiento de la planificación de los proyectos en general. Provee herramientas prácticas de gestión a los proyectos, así como de propuestas innovadoras en los procedimientos, métodos y formas de la planificación, ejecución y control de las obras.

Área de Control: Es la responsable de controlar todas las variables de entrada, procedimientos y actividades propias del proceso. Controla tiempos y costos principalmente.

Director de Obra: Es el encargado directo de los resultados del proyecto a cargo. Se encarga de dirigir al equipo de trabajo, coordinar las actividades desglosadas de la programación de obra que le facilitan y administra los recursos para llevar la obra a su feliz término. Controla, administra y ejecuta tiempos, costos y calidad. Le reporta directamente al coordinador general de proyectos.

Profesional de Equipos: Es el encargado de brindar soporte a los diferentes equipos de los proyectos en cuanto a la coordinación de equipos vitales, importantes y necesarios en las actividades de las obras.

Residente de Obra: Es quien en los equipos de obra se encarga de realizar tareas relacionadas con el control y ejecución de las actividades propias de la programación de obra. Controla principalmente tiempos y calidad y secundariamente pero no sin importancia los costos de las actividades. Las actividades que están dentro de su gestión se relacionan con el área de la ingeniería civil principalmente. Administra y coordina a los contratistas.

Residente de Acabados: Tiene al igual que el anterior cargo una actividad relacionada con el control y ejecución de algunas actividades relacionadas en la programación de obra. Su área técnica se relaciona más con la arquitectura de los proyectos, es decir el aspecto, belleza y arte. Administra y coordina a los contratistas.

Residente de Posventas: El gestiona las soluciones técnicas de problemas generados después de la entrega del producto al cliente de la organización que posea deficiencias en la calidad. Tiene a su cargo una estructura básica que le ayuda a dar solución a estos temas.

Almacenista: Posee en sus funciones generales una responsabilidad que predomina en el terreno logístico, es decir debe coordinar la llegada de los insumos necesarios para la ejecución de las actividades al igual que la disposición de los mismos en los espacios destinados al almacenamiento. Debe garantizar la calidad de los productos en el recibo y entrega final para la transformación de este en la función útil para el producto del cliente.

Auxiliar de Pagos: Es participante del equipo de trabajo de las obras. Se encarga de gestionar los temas de orden administrativo como lo son pagos de cortes a los contratistas y a proveedores. Realizan una labor muy cercana de coordinación estrecha con el área de compras y contratación.

Auxiliar de Almacén: Soporta en las actividades al almacenista de la obra.

Maestro de Obra: Soporta en las actividades a los residentes principalmente de acabados y obra. Es el encargado de realizar las inspecciones al detalle de la forma y la calidad como se ejecuta las actividades. Tiene una función de asistencia constante al personal directo de la ejecución de las actividades.

Oficial: Es el encargado de desarrollar actividades que por defecto surgen en las obras y que no han sido contempladas en la programación de obra y que surgen como reducto de las actividades generadas por los contratistas. Esta sin embargo tiene un alcance y límite y es que no deben ser de intervención larga o demorada tanto así que no se ocupe más de tres personas simultáneamente en estas actividades y que no se prolongue por más de tres días. La labor del oficial se limita a ejecutar problemas de calidad elementales y a cubrir los vacíos elementales de la obra.

Laboratorista: Es quién se encarga de la toma de las muestras necesarias para control de la calidad de los insumos y materiales necesarios para desarrollar las actividades.

Supervisores de la Interventoría: Encargados por velar por el cumplimiento de los parámetros técnicos de calidad de las actividades. Restringen, limitan y proponen en los temas técnicos. Reportan y controlan tiempos de ejecución de manera secundaria.

SISO de la Interventoría: Se encarga de gestionar y controlar los parámetros técnicos relacionados con la seguridad para el personal que ejecuta las

actividades de la obra. Tiene en su autoridad la posibilidad de restringir actividades o impedir la ejecución de las mismas.

Se debe diferenciar entre las relaciones de mando, en donde es solicitado el informe, sea este verbal, escrito o sacado de un software.

Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos y sus Participantes en los Equipos de Obra.

		INICIO	PLANEACIÓN	EJECUCIÓN	CONTROL	CIERRE
1	Gerente de Construcciones	X	X	O	X	O
2	Coordinadores Generales de Proyectos	O	X	O	X	O
3	Director de Contratación		O	O	X	O
4	Coordinador Técnico Lean		X	X	X	O
5	Área de Control	O	X	X	X	X
6	Directores de Obra	O	X	X	X	X
7	Residente de Obra		O	X	X	O
8	Residente de Acabados		O	X	X	O
9	Residente de Posventas		O	X	X	X
10	Ingeniero de Equipos		O	X	X	
11	Almacenista			X	X	O
12	Auxiliares Administrativo			X	X	X
13	Auxiliar de Almacén			X	X	
14	Maestro de Obra			X	X	
15	Oficial			X	X	
16	Laboratorista			X	X	
17	Supervisores de Interventoría			X	X	
18	SISO de la Interventoría			X	X	
19	Profesional de Compras			X	X	
20	Auxiliar de Contratación			X	X	

O Indica que participa indirectamente X Indica que participa directamente

Tabla 7. Participación de los responsables de los equipos de trabajo en las diferentes etapas de un proyecto de construcción.

Fuente: Autor del Proyecto.

Matriz de Comunicaciones de los Participantes en el Equipo de Trabajo.

	Gerente de Construcciones	Coordinadores Generales de Proyectos	Director de Contratación	Coordinador Técnico Lean	Área de Control	Directores de Obra	Residente de Obra	Residente de Acabados	Residente de Posventas	Ingeniero de Equipos	Almacenista	Auxiliares Administrativo	Auxiliar de Almacén	Maestro de Obra	Oficial	Laboratorista	Supervisores de Interventoría	SISO de la Interventoría	Profesional de Compras	Auxiliar de Contratación	TOTALES
Gerente de Construcciones		1	1	1		1															4
Coordinadores Generales de Proyectos	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1					1	1			12
Director de Contratación	1	1		1	1	1													1	1	7
Coordinador Técnico Lean	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
Área de Control		1	1	1		1	1	1	1		1	1							1	1	11
Directores de Obra	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1			1	1	1	1	16
Residente de Obra		1		1	1	1		1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	15
Residente de Acabados		1		1	1	1	1		1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	15
Residente de Posventas		1		1	1	1	1	1			1	1			1	1	1	1	1	1	14
Ingeniero de Equipos		1		1		1	1				1	1	1	1			1				9
Almacenista				1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1						11
Auxiliares Administrativo		1		1	1	1	1	1	1	1	1								1	1	11
Auxiliar de Almacén			1	1					1	1											4
Maestro de Obra			1	1	1	1	1		1	1					1	1	1	1			11
Oficial				1				1	1		1			1							5
Laboratorista				1			1	1	1					1							5
Supervisores de Interventoría		1		1		1	1	1	1	1				1				1			9
SISO de la Interventoría		1		1		1	1	1	1					1			1				8
Profesional de Compras			1	1	1	1	1	1	1			1								1	9
Auxiliar de Contratación			1	1	1	1	1	1	1			1							1		9
TOTAL CANALES DE COMUNICACIÓN DE LOS PARTICIPANTES DIRECTOS DEL EQUIPO DE EJECUCIÓN DE OBRAS																					408

Tabla 8. Relaciones de Comunicación de los Equipos de Obra.
Fuente: Autor del proyecto.

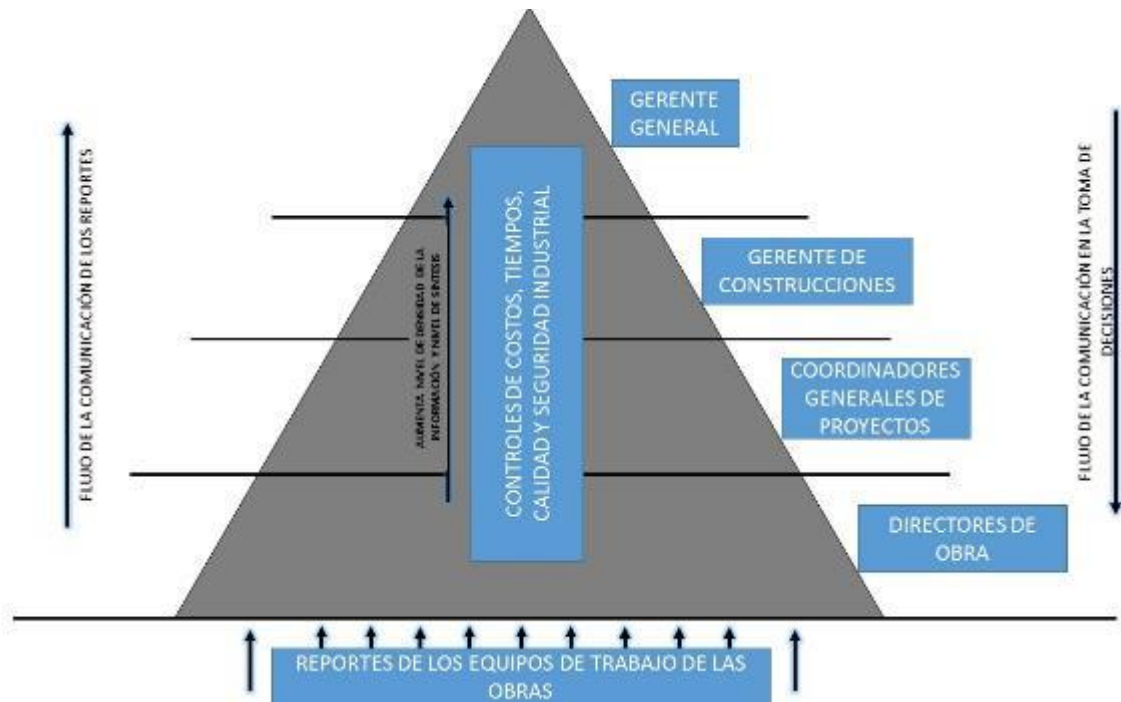
Previo al análisis de la información que se consigna en la tabla líneas abajo, es necesario precisar que el flujo de la información o las relaciones de información que se dan se establecen en dos sentidos, es decir entre el emisor y receptor y que entre ellos existe alguna relación de dependencia en cuanto a la información que se da o se recibe. La dependencia de la relación se da cuando un cargo subordinado o inferior en la cadena de mando de un proyecto reporta de su gestión (funciones, tareas, resultados) a los niveles superiores así como también esta dependencia se da en el sentido inverso, es decir, cuando los superiores se encargan de socializar las decisiones tomadas propias de sus funciones.

Se realiza un estudio en los equipos de trabajo en la forma como se realiza el flujo de la información en donde logramos ver de manera adecuada las relaciones de información entre funcionarios. Para la lectura de la tabla interprétese de la siguiente manera por ejemplo entre el gerente de Construcciones y el Director de Obra existe una necesidad de información la cuál es recíproca. El director de Obra debe reportar de su gestión y el gerente de la toma de decisiones ya sea de los superiores de él o simplemente de las decisiones que él toma. Así ocurre con los demás participantes.

Como se Controla la Ejecución de las Obras.

Los requerimientos de la información sobre los cuatro temas vitales de las obras para la compañía, radican en el conocimiento del avance en los tiempos de ejecución y avance, los costos, la calidad y la seguridad industrial. Los reportes que generan esta información están centrados en el proceso de control, monitoreo o seguimiento de los proyectos y que hacen que se toman decisiones de la manera más conveniente de acuerdo a la capacidad de gestión de cada uno de los integrantes en la cadena de mando de la compañía. Centrados en el entendimiento de lo anteriormente expuesto se debe revisar el flujo de información de los respectivos controles y la toma de decisiones como se da y la lógica de esta gestión en la compañía, es necesario entender las dos grandes dimensiones de flujo de comunicación del proyecto que se refieren a la necesidad de centrar los controles en dos grandes categorías y revisar los controles que genera la compañía de manera detallada.

Pirámide de Flujo de la Información.



Diapositiva 11. Dirección del Flujo de Información por Nivel de Autoridad.
Fuente: Autor del presente proyecto.

Es necesario aclarar que los controles en la compañía se pueden clasificar de acuerdo a varios parámetros. Una primera clasificación de los mismos se puede dar partiendo del hecho de si son formales o informales, es decir si son de carácter individual o corporativo. De este tipo de control existe en todos los roles que desempeña el equipo de trabajo de las obras. Una segunda clasificación la podemos abordar con una visión centrada en el poder de la información que aporta los controles, es decir, se pueden clasificar en varios grandes grupos.

Para entender más esta última categorización podemos ver la ilustración 10 en donde se observa los cargos de toma de decisión y de dirección sobre el equipo de trabajo de las obras y como se da el flujo de la información y las categorías de autoridad que se manejan sobre la misma. Esto directamente nos está llevando a la conclusión que entre más alto sea el rango en la organización, más autoridad se tiene pero también más sintética y valiosa se debe volver la información.

El flujo de la información en los equipos de trabajo de las obras se asemeja a la siguiente gráfica:



Diapositiva 12. Flujo de Información en los Equipos de Trabajo de Obra.
Fuente: Autor del presente proyecto.

En la diapositiva 12 observamos las relaciones del flujo de información que se liga necesariamente al conducto regular u orden de autoridad dentro del equipo de trabajo de obra. Es claro el esquema de centralización de la información por parte de director de obra. No se observa en este esquema la relación de información entre los integrantes del equipo en cuanto a necesidades de la misma para ejecutar sus funciones, sin embargo es claro que esta se encuentra en la matriz de comunicaciones del equipo de trabajo.

Controles en la Ejecución de Obra.

Los controles que se realiza por parte de los integrantes de todos los participantes de las obras son los siguientes:

- Control de los requerimientos de entrada al proceso de ejecución de obra.
- Control de Compras y contrataciones.

- Control de Documentos propios de los proyectos.
- Control de registros principalmente los que tienen que ver con el aseguramiento de la calidad del producto.
- Control contable.
- Control de la ejecución y monitoreo de las actividades.
- Control de calidad de las actividades.
- Control de materiales.
- Control de la seguridad industrial y ambiental.
- Control de productividad y pérdidas.

Funciones de los Colaboradores Relacionadas con el Control, Herramientas Utilizadas y Frecuencias.

CARGO	QUE CONTROLA	NOMBRE CORPORATIVO DEL CONTROL	UBICACIÓN EN EL PROCESO DE LA VARIABLE DE CONTROL	FRECUENCIA	TECNOLOGIA
Gerente de Construcciones	Planeación Obras	PMIC Nivel 1, PMIV Nivel 1, Programación Planeación, LB	Entrada	Semanal	Excel, Avance CC en Project, formato Físico
	Compras y Contratación	Actas s/SGC	Hace parte del proceso de las actividades de ejecución. Proceso aparte s/SGC	Semanal	Formato físico
	Tiempos de Obra	PI, PAC, Programación	Entrada y Actividades del proceso	Semanal	Excel
	Costos de Obra	Indicadores	Actividades del proceso	Mensual	Plataforma contable
	Calidad de Obra	Indicadores	Actividades del proceso	Semanal	Informe mensual. Exposición Power point, Excel
	Seguridad Industrial	Indicadores	Actividades del proceso	Semanal	Informe mensual. Exposición Power point, Excel

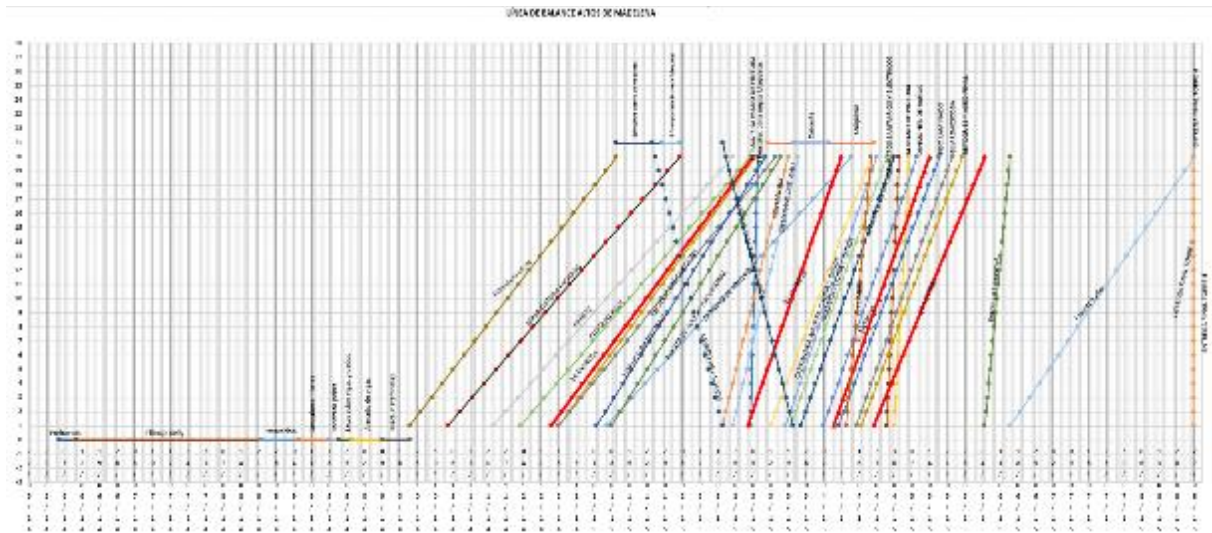
CARGO	QUE CONTROLA	NOMBRE CORPORATIVO DEL CONTROL	UBICACIÓN EN EL PROCESO DE LA VARIABLE DE CONTROL	FRECUENCIA	TECNOLOGIA
Coordinadores Generales de Proyectos	Planeación Obras	PMIC Nivel 2, PMIV Nivel 2, Programación Planeación, Logística obra SGC, KIT.	Entrada	Semanal	Excel, Avance CC en Project, formato Físico
	Tiempos de Obra	Actas s/SGC	Hace parte del proceso de las actividades de ejecución. Proceso aparte s/SGC	Semanal	Formato físico
	Costos de Obra	Al tanteo	Entrada y Actividades del proceso	Semanal	Verbal, informativo. Sin reporte
	Calidad de Obra	RMC. Comité semanal	Actividades del proceso	Mensual	Plataforma contable, Excel
	Seguridad Industrial	RMC. Comité semanal	Actividades del proceso	Semanal	Informe mensual. Exposición Power point, Excel
Director de Contratación	Compras y Contratación	Actas s/SGC	Hace parte del proceso de las actividades de ejecución. Proceso aparte s/SGC	Semanal	Formato físico
Profesional de Compras	Compras y Contratación	Actas s/SGC	Hace parte del proceso de las actividades de ejecución. Proceso aparte s/SGC	Semanal	Formato físico
Auxiliar de Contratación	Compras y Contratación	Actas s/SGC	Hace parte del proceso de las actividades de ejecución. Proceso aparte s/SGC	Semanal	Formato físico
Coordinador Técnico Lean	Uso de herramientas Lean	No existe	Actividades del proceso	Semanal	Registro físico

CARGO	QUE CONTROLA	NOMBRE CORPORATIVO DEL CONTROL	UBICACIÓN EN EL PROCESO DE LA VARIABLE DE CONTROL	FRECUENCIA	TECNOLOGIA
Área de Control	Costos, tiempos		Entradas, actividades del proceso y salidas	Semanal	Plataforma contable, Excel y Project
Directores de Obra	Planeación Obras	PMIC Nivel 1, PMIV Nivel 1, LB, PI, Programación Planeación, Logística obra SGC, KIT.	Entrada	Semanal	Excel, Avance CC en Project, formato Físico
	Tiempos de Obra	Actas s/SGC	Hace parte del proceso de las actividades de ejecución. Proceso aparte s/SGC	Semanal	Formato físico
	Costos de Obra	Al tanteo	Entrada y Actividades del proceso	Semanal	Verbal, informativo. Sin reporte
	Calidad de Obra	RMC. Comité semanal	Actividades del proceso	Mensual	Plataforma contable, Excel
	Seguridad Industrial	RMC. Comité semanal	Actividades del proceso	Semanal	Informe mensual. Exposición Power point, Excel
Residente de Obra	Actividades, personal, contratistas, materiales, registro de actividades, calidad materiales	PAC, RMC, plan de actividad, registros SGC, registros personales, libreta de apuntes	Actividades del proceso	Semanal	Informe mensual. Exposición Power point, Excel
Residente de Acabados	Actividades, personal, contratistas, materiales, registro de actividades, calidad materiales	PAC, RMC, plan de actividad, registros SGC, registros personales, libreta de apuntes	Actividades del proceso	Semanal	Informe mensual. Exposición Power point, Excel
Residente de Posventas	Posventas	Formato SGC	Actividades del proceso	Semanal	Plataforma contable, Informe mensual. Exposición Power point, Excel

CARGO	QUE CONTROLA	NOMBRE CORPORATIVO DEL CONTROL	UBICACIÓN EN EL PROCESO DE LA VARIABLE DE CONTROL	F _I	TECNOLOGIA
Ingeniero de Equipos	Equipos	No existe	Actividades del proceso	Semanal	Informe mensual. Exposición Power point, Excel
Almacenista	Materiales, proveedores, ingreso a plataforma contable, logística de los mat.	SGC	Actividades del proceso	Semanal	Informe mensual. Exposición Power point, Excel
Auxiliares Administrativo	Contratos y pagos	No existe	Actividades del proceso	Semanal	Informe mensual. Exposición Power point, Excel
Auxiliar de Almacén	Sus propias actividades	No existe	Actividades del proceso	Semanal	Informe mensual. Exposición Power point, Excel
Maestro de Obra	Actividades, personal, contratistas, materiales, registro de actividades, calidad materiales	SGC y libreta de apuntes	Actividades del proceso	Semanal	Informe mensual. Exposición Power point, Excel
Oficial	Sus propias actividades	No existe	Actividades del proceso	Semanal	Informe mensual. Exposición Power point, Excel
Laboratorista	Muestreo de materiales	RMC	Actividades del proceso	Semanal	Informe mensual. Exposición Power point, Excel
Supervisores de Interventoría	Calidad y cumplimiento de las actividades	RMC, calidad de los materiales	Actividades del proceso	Semanal	Informe mensual. Exposición Power point, Excel
SISO de la Interventoría	Cumplimiento de las normas y parámetros de I SI	RMC, registros SGC	Actividades del proceso	Semanal	Informe mensual. Exposición Power point, Excel

Tabla 9. Funciones por Cargo en el Control de las Obras, Herramientas y Frecuencias.

Fuente: Autor del presente proyecto.



Diapositiva 15. Línea de Balance de un Proyecto Real.
Fuente: Coordinador Lean Organización del Cliente – Junio 2014.

Para el control de requerimientos de las actividades se tiene la Planificación Intermedia.

PLANIFICACIÓN INTERMEDIA																			
SECTOR	ACTIVIDAD	DURACIÓN	INICIO	FIN	REQUISITOS														
					REQUISITOS														
					REQUISITOS														
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TORRE 2	Chemical/estructura	284	000004	200004	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TORRE 2	Pulsos	60	000004	000008	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TORRE 2	Pulsos	60	000004	000008	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TORRE 2	Exterior	60	000004	000008	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TORRE 2	Exterior	60	000004	000008	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TORRE 2	Exterior	60	000004	000008	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Diapositiva 16. Formato de Planificación Intermedia.
Fuente: Autores del presente proyecto.

6.2 MARCO TEÓRICO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Para realizar el sistema de gestión de la información de la empresa debemos soportarnos necesariamente en los conceptos que sobre diseño, desarrollo e implementación del software existe en la literatura. El software nos proveerá soporte sobre la automatización de la información más no tendrá el alcance de proponer que queremos de la información. Por este motivo el analizar la teoría del software es analizar el marco teórico de la lógica para obtener la información y se convierte en un aspecto a revisar de los sistemas de gestión de la información.

6.2.1 *Que es un Sistema de Información*

Se tienen diferentes conceptos sobre lo que es un sistema de información. Existe una definición que aporta Piattini Velthuis en su libro “Aplicaciones informáticas de gestión” en donde separa la definición en dos palabras, al sistema le atribuye una definición en términos de la informática refiriéndose con las siguientes palabras: “el término sistema, se emplea para designar un concepto, una herramienta genérica que se puede emplear para explicar o analizar mejor como es que ocurre en una determinada área social, economía, física, etc....” (PIATTINI VELTHUIS, 2004).

Por otra parte para definir la palabra información define otros términos como los son datos y registros, infiriendo que los datos son el registro de los hechos o acontecimientos y que la información es el resultado de otra acción más compleja que se llama procesar. (PIATTINI VELTHUIS, 2004).

Entonces para este autor los sistemas de información se convierten en un conjunto de información ordenada, estructurada basada en datos que a su vez se basa en los registros que ordenada en un sistema ayuda a la toma de decisiones partiendo del hecho que ayuda a entender el o las actividades que se están llevando a cabo en una circunstancia determinada.

Por otra parte tenemos una definición por parte del señor Keneth Laudon profesor en la universidad Stern Schol de New York quién dice que:

“Un sistema de información puede definirse técnicamente como un conjunto de componentes interrelacionados que permiten capturar, procesar, almacenar y

distribuir la información para apoyar la toma de decisiones y el control en una institución. (KENNETH C., 1996).

6.2.2 Componentes de un Sistema de Información

En la literatura existe en general unanimidad sobre los componentes de un sistema de información (SI) en lo siguiente:

Primero: Las prácticas que son habituales en una organización. Estas son la base de un sistema de información dado que brindan lo que es un principio en el desarrollo de un SI el cuál dicta que este debe estar moldeado a la organización y no la organización al SI.

Segundo: La información que al estar de acuerdo con Piattini surge de los más base de la cadena de producción y es la documentación de cada una de las acciones o actividades de la cadena de producción que se llaman registros. Estos son los que configuran la información. Estos registros según sea la organización tiende a ser más o menos extensos o/voluminosos.

Un tercer factor se encuentra en las personas o usuarios. Se trata de las personas que introducen o manejan la información y que las realizan a la luz de las formas o procedimientos establecidos por cada organización.

Y por último la tecnología que es un soporte para todos estos tres primeros elementos y sin lo cual no podríamos obtener ligereza, diligencia y en la mayoría de ocasiones oportunidad en la información.

6.2.3 Relación de las TI Y los SI

Las tecnologías de información TI son definidas como el hardware, el software y los diferentes componentes de la creación de redes o enlaces de un sistema de información (pg. 504). (VALACICH, 2014). En este sentido la tecnología cumple un papel de vital importancia aportando su grano de arena a la intención que se quiere subsanar con los sistemas de información. Es decir, las TI proporcionan los diferentes tecnologías con sus avances en software y lenguajes de programación, almacenamiento, interfaz usuario servidor, comunicaciones, seguridad informática y los sistemas de información proporcionan la solución al sistema de gestión de la información con ayuda de las herramientas tecnológicas para hacer más oportuna y óptima la toma de decisiones en las organizaciones.



Diapositiva 17. Flujo en un sistema de información.
Fuente: Modificada de (VALACICH, 2014)

En esta gráfica se observa los componentes generales de un sistema de información y muestra la real interacción entre tecnologías de la información, el usuario y la herramienta conceptual del sistema de información para la toma de decisiones.

6.2.4 Evolución de los SI

Según Nolan en la década del 70, propuso que los sistemas de información se deberían concebir en evolución de la siguiente forma: (NOLAN & MACFARLAN, 1973).

Existe un comienzo para todos los usuarios de la computadora el cual se justifica reductivamente hablando y encanta por su naturaleza dado que agiliza trabajo. Sin embargo existe usuarios que les dará pereza tomar esta senda por la oposición psicológica que se da por el cambio. Sin embargo esta etapa de oposición cambia y se implanta como quiera que sea un sistema de información nuevo y novedoso.

Una segunda etapa está definida por lo que Nolan llama el contagio o la moda diciéndolo de otro modo. El síntoma en una organización es el reflejado a partir del

uso por parte de los altos directivos de la empresa y esto resulta reflejándose en los niveles medios y bajos. Se rompe el paradigma.

La siguiente etapa está determinada por la vinculación de personal capacitado para poder manejar este sistema y la especialización y profesionalización de algunas personas que vienen con la organización. Este grupo se especializa y empieza a ganar mucha relevancia dentro de la organización. Los cargos determinados para tal fin son el analista de sistemas, el analista de programación, el programador de sistemas, jefe de desarrollo y jefe de soporte técnico.

La etapa de control del sistema y la formalización del mismo tiene los siguientes hitos:

Primero. Como se ha dado el aumento de recursos físicos en la automatización es necesario controlar estos recursos. También se empieza a evidenciar la necesidad de empezar a realizar desarrollos porque el sistema lo requiere.

Surge posteriormente la siguiente etapa la cual debe desarrollar aplicaciones y nuevas necesidades de interfaz de usuario – sistema, dado el desarrollo que se ha mostrado en el sistema de producción, concibiendo el sistema como principio de evolución y oportunidad.

Surge la etapa de integración con lo cual se tiene un departamento diseño u administrador del sistema enquistado en la esferas gerenciales. La integración surge como consecuencia directa de la centralización de este departamento. Deben de aparecer nuevas tecnologías que potencian, desarrollan y es más asequible a los usuarios en calidad y cantidad. Los usuarios empiezan con una dinámica nueva y reconocen la importancia de la información consignada y consultada. Esta información debe de estar disponible.

Por último se encuentra la etapa de madurez en donde los desarrollos informáticos son una responsabilidad de un departamento definido. En esta etapa se integra también la comunicación con la información con accesos remotos y en ocasiones exclusivos.

6.2.5 Clasificación de los SI

Existen varias clasificaciones para los SI. Algunos autores los clasifican como abiertos, cerrados, probabilísticos y determinísticos. El abierto induce a intercambio de información, materiales y energía con el ambiente. Los cerrados son todo lo contrario, no interactúan con el medio ambiente. Los probabilísticos no

conocen con veracidad su desempeño o flujo de información. Los determinísticos son con los que generalmente actual la industria, la manufactura entre otros, dado que ofrece veracidad en la información de salida. Ofrece resultados con antelación o con claridad se puede leer que puede ofrecer.

Otra clasificación es la ofrecida en el libro Administración de los sistemas de información (KENNETH C., 1996) en donde dice que son seis.

Sistema de Soporte Gerencial (SSG). Este tipo de sistema los usan los gerentes para apoyar la toma de decisiones. Los SSG están diseñados para vincular información sobre eventos externos como leyes fiscales, volatilidad en precios o monedas locales. No están diseñados para resolver problemas específicos, se diseñan para poder operar toda la información estratégica del negocio y vincula en primera línea las comunicaciones.

Sistemas de información para la administración (SIA) y sistemas para soporte a decisiones (SSD). El primero es nombrado también como sistema de nivel estratégico. Estos sirven a nivel administrativo, Los primeros suministran informes y en algunos casos acceso en línea a algunos registros. En ocasiones algunas organizaciones vinculan a los SIA las necesidades de soporte a todas las áreas funcionales de la organización. Los SSD son utilizados por los administradores para soportar sus decisiones en ambientes cambiantes periódicamente. Es decir ayudan a tomar las decisiones cuando no se tiene mucha certeza de los eventos y no se pueden predecir con la antelación necesaria. Los SSD dan la posibilidad de fácil consulta y permiten acceder a los modelos analíticos a través de instrucciones muy claras, sencillas y amigables.

Sistemas de información de trabajo del conocimiento (STC) y sistemas de automatización en la oficina (SAO). Los STC ayudan principalmente a los trabajadores o la parte operativa, los segundos ayudan a los administradores de la información. Los trabajadores que tienen acceso al STC, tienen la posibilidad de generar nuevo conocimiento y se aseguran que este se vincule y fije a la empresa. Los trabajadores de los Sao tienen generalmente menor nivel académico que los trabajadores de los STC y tienden a procesar más la información que a crear nuevo conocimiento.

Por ultimo encontramos los sistemas de procesamiento de operaciones (SPO). Este sistema se encarga de llevar registro de todas y cada una de las operaciones

de la cadena de producción sobre la que se nutren las superiores esferas de decisión.

Otra clasificación que se propone se realiza a partir del concepto del tipo de actividad que realiza las organizaciones. En esta se proponen cinco categorías (GARCIA, CHAMORRO, & MOLINA, 2000).

- Subsistemas de recursos humanos.
- Subsistemas de gestión contable y financiera.
- Subsistema de gestión comercial y marketing.
- Subsistema de control de las existencias, de producción y de inventario de bienes.

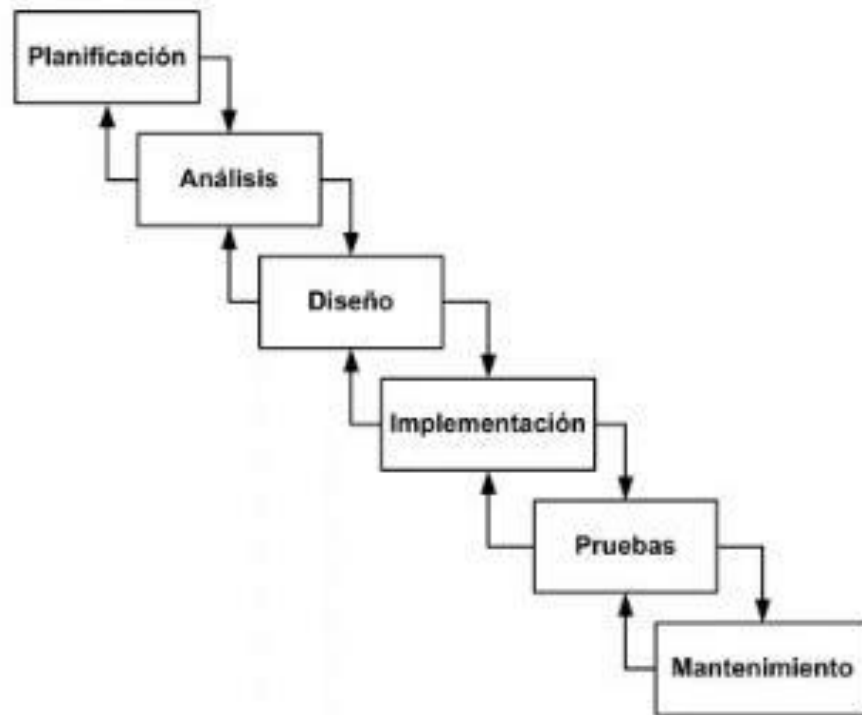
6.2.6 Ciclo de Vida de un Sistema de Información

Como ya es entendido los sistemas de información tienen un soporte en las tecnologías de la información. La tecnología aporta al sistema de información la herramienta que para el gerente de proyectos sea adecuada de acuerdo a sus necesidades y requerimientos de proyecto. Esta base tecnológica para nuestros efectos se basa en la necesidad de utilizar el software definido como el conjunto de instrucciones detalladas que controlan la operación de un sistema de cómputo (KENNETH C., 1996). Es así como el software debe permitir a los usuarios realizar tres funciones básicas, primera, proporciona las herramientas para que los seres humanos aprovechen los recursos, segunda, administra los recursos de cómputo de la organización y por último, actúa como intermediario entre las instituciones y la información almacenada.

Por tanto y pensando en lo anteriormente expuesto, hablar de ciclo de vida del SI nos convoca a hablar del todo y no de la parte, es decir hablar del ciclo de vida del SI no es necesariamente hablar del ciclo de vida del software aunque en la literatura suele confundirse o por lo menos mezclar los conceptos.

6.2.7 Ciclo de Vida de SI

Existe varios modelos de ciclo de vida de un SI, como lo son el ciclo de vida clásico o de cascada que nos enseña a realizar los pasos uno a uno sin devolvernos, es decir considera que ya se da por hecho que el paso anterior está establecido y es definitivo.



Diapositiva 18. Ciclo de vida en cascada de un sistema de información.
Fuente: Imagen copiada y adaptada por el autor. (PIATTINI VELTHUIS, 2004) pg. 69.

Otro modelo con enfoque iterativo es el que encontramos como ciclo de vida en espiral creado por Barry Boehm que presta atención de manera importante en la prevención del riesgo. Plantea cuatro grandes etapas o fase, en donde la primera se refiere a la etapa de planificación en donde se tiene en cuenta la determinación de los objetivos, las alternativas y grandes restricciones de los proyectos. Una segunda etapa es la referente a la evaluación del riesgo, en donde se deben medir, cuantificar y analizar las formas o métodos de prevenirlos o afrontarlos. La tercera etapa se refiere a la ingeniería o desarrollo del producto. En esta etapa se desarrolla el componente técnico que es lo que nos va a dar la operatividad del SI. Por último encontramos la evaluación, la cual nos arroja los resultados concretos de aceptación o no ante el cliente. De encontrar grandes modificaciones se vuelve a iterar, es decir comenzar por la primera etapa hasta lograr el objetivo de lo que quiere el cliente (BOEHM & REIFER, 2006).



Diapositiva 19. Modelo espiral.
Fuente: (BOEHM & REIFER, 2006) pg. 109.

Otro modelo de procedencia iterativa es el expuesto bajo las siglas SDLC, ciclo de vida de desarrollo del sistema (KENDALL & KENDALL, 2011).



Diapositiva 20. Ciclo de vida SDLC.
Fuente: (KENDALL & KENDALL, 2011) pg. 8.

En la etapa 1 el analista debe identificar de manera muy acertada los problemas de la organización, las oportunidades y los objetivos. Este es un paso que implica

analizar desde afuera, consultando documentación de la organización, entendiéndola y posteriormente para fijar estos conceptos debe de acompañarse del personal de la compañía. En la segunda fase el analista debe de tener la capacidad de determinar las necesidades de los usuarios mediante el uso de las herramientas informáticas ya sean de la empresa o de otras externas. Este análisis debe proporcionar la visión sobre la tecnología a utilizar (Hardware). Por la tercera etapa se involucra el estudio de las necesidades del sistema. El analista debe contar con herramientas y técnicas para poder realizar un buen análisis. En este punto el profesional debe elaborar una propuesta de sistema de información en términos de cuál es el más adecuado. La siguiente etapa nos dice que debemos diseñar el sistema recomendado. Se realiza el diseño lógico del sistema de información, se diseñan los procedimientos de ingreso de información, al igual que la interfaz usuario, sistema. En este diseño también se debe diseñar la base de datos del SI al igual que el diseño de sistema de control y procedimientos para respaldar los programas.

La quinta etapa nos introduce directamente en el desarrollo y documentación del software. Se debe generar los manuales de usuario, y se trabaja simultáneamente entre analista y programadores. Los programadores eliminan los errores sintácticos en esta etapa. La sexta etapa consiste en la prueba y mantenimiento del sistema. Antes de echar a rodar el sistema la organización se debe probar. Se prueba por parte de los programadores, posteriormente como sub etapa se realiza pruebas por parte de los analistas y por último por parte de los usuarios. Por último se encuentra la implementación y evaluación del sistema. En esta fase se capacita a los usuarios sobre la operación del sistema y la instalación del sistema en los equipos destinados para que funcione el SI.

6.2.8 Como Elegir el Método de Desarrollo del Sistema a Usar

Veamos la siguiente tabla que nos ayuda a visualizar un poco las opciones.

Seleccione	Cuando
La metodología del ciclo de vida del desarrollo de sistemas (SDLC)	<ul style="list-style-type: none"> • los sistemas se hayan desarrollado y documentado mediante el uso de SDLC • sea importante documentar cada paso del proceso • la administración de nivel superior se sienta más cómoda o segura si utiliza SDLC • haya los recursos y el tiempo adecuados para completar el SDLC completo • sea importante la comunicación en relación con la forma en que funcionan los nuevos sistemas
Metodologías ágiles	<ul style="list-style-type: none"> • haya un defensor de proyectos de métodos ágiles en la organización • haya que desarrollar aplicaciones rápidamente en respuesta a un entorno dinámico • haya que realizar un rescate (el sistema falló y no hay tiempo de averiguar qué salió mal) • el cliente está satisfecho con las mejoras incrementales • los ejecutivos y analistas están de acuerdo con los principios de las metodologías ágiles
Metodologías orientadas a objetos	<ul style="list-style-type: none"> • los problemas modelados se prestan a sí mismos para convertirlos en clases • una organización ofrece apoyo para aprender UML • es posible agregar sistemas en forma gradual, un subsistema a la vez • la reutilización de software escrito con anterioridad es una posibilidad • es aceptable hacer frente a los problemas difíciles primero

Diapositiva 21. Comparación, técnicas de desarrollo de un SI.
Fuente: (KENDALL & KENDALL, 2011) pg. 19.

Los análisis anteriores de cascada y espiral son metodologías de desarrollo de SI. A su vez están contextualizados dentro de los métodos ágiles de desarrollo de SI. Tal vez la diferencia más importante que se debe establecer es que mientras las metodologías ágiles y SDLC son enfocadas a resolver los problemas de las organizaciones estables, que en procedimientos y procesos no mutan mucho, mientras que la orientada a objetos permite esa versatilidad, la de ajustarse a organizaciones con frecuente cambio en operación y organización.

6.2.9 Ventajas de un Sistema de Información

En general la utilidad de los sistemas de información está dados por diversos aspectos desde los cuales es importante pararse para analizar y pensar sobre sus bondades. Los beneficios los podemos generar desde el punto de vista operativo y administrativo.

Ventajas operativas. Nos garantiza el SI aplicado en una organización las siguientes funciones:

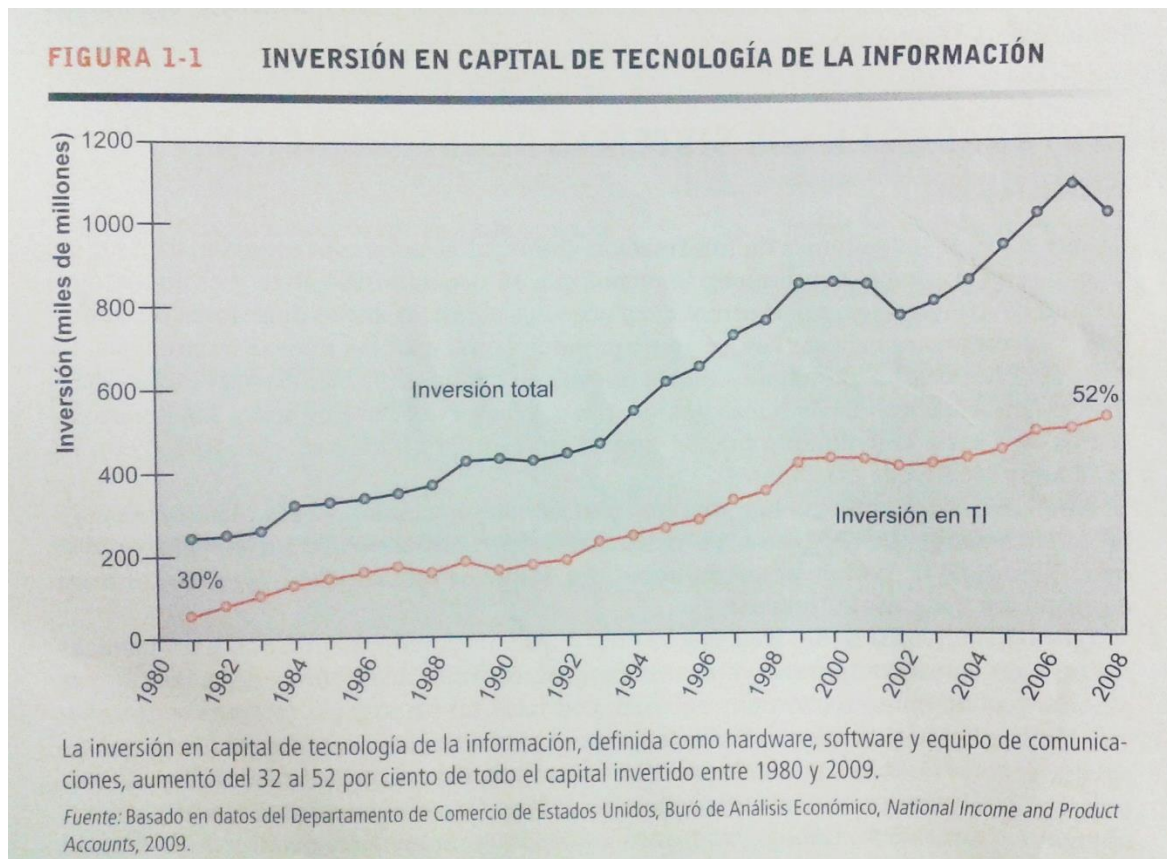
- Accesos rápidos.
- Motivación al usuario dado que hace más dinámico y en términos generales fácil el trabajo.
- Genera información y estadísticas que son oportunas y ayudan a la mejora continua de una manera más oportuna.
- Optimiza procesos.
- Densifica la información y la vuelve a su vez mucho más manejable.
- Automatiza procesos de operación.
- Tiene la capacidad de ser recolectores de información.
- Son intensivos en entradas y salida de información.
- Se pueden adaptar a las diferentes necesidades de las organizaciones.

Ventajas administrativas

- Mejora en la determinación de toma de decisiones.
- Aumento en la agilidad de la interpretación de los fenómenos en la cadena de producción de una organización.
- Aumento de la competitividad.
- Se acelera las aplicaciones de la inteligencia de negocios.
- Vinculación importante de las TI y los SI a los negocios de las organizaciones. Estos se vuelven vitales.

6.1.10 Sistemas de Información en los Negocios de las Organizaciones

“Podemos ver los resultados de estos gastos masivos a nuestro alrededor si observamos cómo es que las personas realizan negocios” (LAUDON & LAUDON, 2012). Esta frase simplemente descifra lo que la realidad pinta. La forma de hacer negocios en la actualidad no tiene sentido si no se realiza haciendo uso de las TI y de los SI que vuelven más ágiles las organizaciones. Las empresas definitivamente deben incorporar a su sistema de producción y de negocios los desarrollos que trae las TI. Miremos una realidad palpable de lo sucede en los EUUA.



Diapositiva 22. Inversión en tecnología de la información en USA.
Fuente: Tomada de (LAUDON & LAUDON, 2012) pg. 5.

Las inversiones en las TI en 28 años han sido considerables con respecto a la inversión en los demás campos y aún más impactante es lo que se ha convertido la inversión en la TI en la actualidad.

Nuestras organizaciones no deben desconocer esto que ofrece el mercado en la actualidad, la competitividad de las empresas ahora más que nunca esta parada sobre los desarrollos que se logren en la vinculación de las TI y para nuestros efectos, convirtiéndose en base fundamental para lograr la competitividad con los sistemas de información.

Ampliando un poco más lo que dice Laudon, Edwards plantea:

“Hoy en día, las inversiones que agentes externos, tales como clientes, proveedores y competidores, hacen en sistemas y tecnología, puede hacer que la organización modifique sus planteamientos en cuanto a la gestión de los SI/TI, si

es que quiere evitar riesgos y desventajas significativas para el negocio” (EDWARDS, WARD, & BYTHEWAY, 1998) pg. 31.

6.1.11 Análisis de Requerimientos del Software

Los desarrolladores del software toman la decisión de hacer el sistema después de hacer el análisis respectivo a tres variables principales que se tienen en cuenta en el momento de desarrollar el Software.

- Programa en el que se desarrolla
- Programa en el que se almacenan datos
- Metodología de desarrollo

El software es desarrollado en lenguaje C# (Microsoft, 2009), los datos almacenados en SQL Server 2008, y la metodología para la documentación del desarrollo es XP Programación Extrema (Agile, 1998). Esta decisión de desarrollo es comparada con otras herramientas.

Para el caso del software con que se desarrolla se compara con Java y se toman fuentes confiables (25hoursaday, 2007) que muestran las razones de más peso por el cual inclinarse por C#, en el caso del programa en el que se almacenan los datos el fabricante del programa en cual se desarrolla C#. Microsoft posee entre sus productos un gestor de bases de datos llamado SQL Server en su versión año 2008 (Microsoft, 2008) que hace que tanto la plataforma visual como el almacenamiento de datos estén más ligados, no se evalúa frente a otros gestores de bases de datos ya que se une el programa (C#) con el gestor de bases de datos del mismo fabricante -Microsoft.

La metodología de documentación es una arriesgada decisión ya que las variables para desarrollar el software son más inclinadas a un trabajo uní-modular en el que las necesidades del usuario final son las de visualizar y poder monitorear y manipular los datos, estas razones logran poner metodologías como RUP (IBM, 1994) y UML (omg, 1997) en una posición muy robusta frente a la necesidad, bajo las características de estos modelos la Programación Extrema se adapta al desarrollo por su alto grado de comunicación y su fácil mejora en corto tiempo sin tener que planear demasiado para ejecutar.

6.1.12 Ciclo de Vida de Desarrollo de Sistemas (CVDS).

El CVDS es un conjunto de pasos que si bien son secuenciales no necesariamente deben llevarse con rigidez, en cualquier momento que el analista lo requiera puede devolverse al paso o fase anterior, de hecho, es muy común que si en alguna fase se requiera modificar algún análisis de una fase previa, o hasta repetir varias veces una misma tarea para comparar algún resultado, “Los analistas no están de acuerdo con qué tantas fases exactas hay en el ciclo de vida de desarrollo de sistemas, pero, por lo general, alaban su enfoque organizado (KENDALL & KENDALL, 2011). Es cierto que el CVDS es un modelo muy organizado para la programación estructurada, pero no siempre se puede aplicar para el desarrollo de aplicaciones, especialmente cuando empezamos a utilizar nuevas metodologías y convenciones.

Un ejemplo de ello es la dificultad de aplicar el enfoque estructurado del CVDS para el desarrollo de una aplicación Web.

- Planificación del Proyecto.
- Análisis del Sistema Actual.
- Diseño del Sistema Propuesto.
- Implantación y documentación del sistema.
- Evaluación y soporte del sistema.

6.1.13 Análisis de Sistemas

El propósito del análisis del sistema es depurar y organizar los requerimientos identificados para conseguir una mayor precisión del sistema. El modelo de análisis proporciona una visión general del sistema que puede ser más de difícil de obtener en etapas posteriores que ya contengan demasiados detalles, es una primera aproximación al modelo de diseño, y por lo tanto es una entrada fundamental cuando se da forma al sistema en el diseño y la implementación.

7. DISEÑO CONCEPTUAL

Dentro de la definición del sistema requerido por la organización del cliente es necesario centrar la atención en dos puntos fundamentales, el diseño funcional que nos remite obligatoriamente a la forma, contenido y fines de la información, las categorías de consulta y de alimentación del sistema, la propuesta de alertas del cliente; por otra parte también encontramos el diseño técnico en donde se evalúa cuál de los lenguajes de programación, plataforma virtual es el más conveniente para aplicar.

7.1 DISEÑO FUNCIONAL

Es vital para el sistema de información que la materia prima, es decir los datos, se logren organizar bajo un orden que permita obtener información coherente con la cultura organizacional que el cliente tenga implementada en la compañía. Por tanto se convierte en necesidad y concepto el organizar el sistema de información teniendo en cuenta los siguientes conceptos: Alimentación del SI por medio de datos que surgen de unas actividades cotidianas que pueden llegar a realizar decenas de colaboradores, el seguimiento a requerimientos que son parte indispensable de las variables cambiantes a tener en cuenta en todo el proceso de producción de la organización del cliente, el control del procesos de ejecución de obra, el seguimiento y monitoreo de las diferentes actividades, la consulta por niveles de autoridad de acuerdo a los roles que desempeñan los diferentes componentes del organigrama de la organización y la autorización y aval de parte de los controladores técnicos de la organización.

7.1.1 Alimentación del SI – Datos de entrada

Esta es la materia prima de la organización. Decenas de colaboradores generan cientos de datos al día difícil de sistematizar y con gran pérdida de información por incapacidad de la base tecnológica usada. Es importante desarrollar un SI que permita el alimentar el SI de manera práctica, ordenada, remota y constante.

7.1.2 Alimentación de los Controles

La elaboración de informes de control es algo que consumen muchas horas hombre. Los controles que se manejan en el proceso son:

- PI: Planificación intermedia
- PMIC: Planificación maestra para inicio de construcciones
- PAC: Porcentaje de actividades completadas
- COPASO: Comité paritario de salud ocupacional, ahora COPAST, comité paritario de salud en el trabajo.
- Reuniones semanales con los niveles superiores
- Pérdidas y tasas de productividad
- Posventas

7.1.3 Seguimiento a Requisitos

Llamamos requerimientos a los requisitos de los cuales depende una actividad o procedimiento y que implican no poder comenzar un procedimiento o actividad. Un ejemplo de un requisito es lo que se requiere para la fabricación de una silla. Estos giran alrededor de los materiales necesarios para fabricarlos, quién los va a fabricar, puede ser requisito el mismo hecho que esta silla esté vendida, entre otros.

Los requisitos son de los que quizá son más difíciles de controlar en las obras por dos motivos principalmente, porque son muy volátiles o variables y segundo porque son los que generalmente se olvidan por no tener un sistema de alertas, sean estas tempranas, a tiempo, oportunas o claras. Los requisitos se pueden clasificar de acuerdo al proceso de ejecución de obras de la empresa dentro de los siguientes grandes grupos:

- Entrada al proceso
- De inicio de actividades
- De materiales
- De renovación de licencias y permisos
- De pago de servicios provisionales
- De inicio de actividades
- Agenda

7.1.4 Seguimiento de Tiempos de Ejecución

Es uno de los aspectos más importantes a controlar en la ejecución de obras dado que como en la mayoría de proyectos el tener retrasos puede ser causal de sobrecostos directamente proporcionales a la demora. Este aspecto debe de poseer un módulo de consulta y degeneración de informes.

7.1.5 Consulta por Niveles de Autoridad

La información debe de estar compartimentada de acuerdo a los niveles de autoridad y de decisión de la organización del cliente. Es por esto que la información debe gozar de restricciones y de posibilidades de consultar, manipular y generar informes de acuerdo a los roles y funciones que desempeñe los diferentes colaboradores.

En términos generales en la empresa debe de tener catalogados usuarios que únicamente se encargan de nutrir de datos el SI y otros que generen informes de acuerdo a las necesidad de dada uno de los usuarios. Dentro de este último grupo podemos distinguir cinco niveles de consulta partiendo del poder de decisión que se tenga.

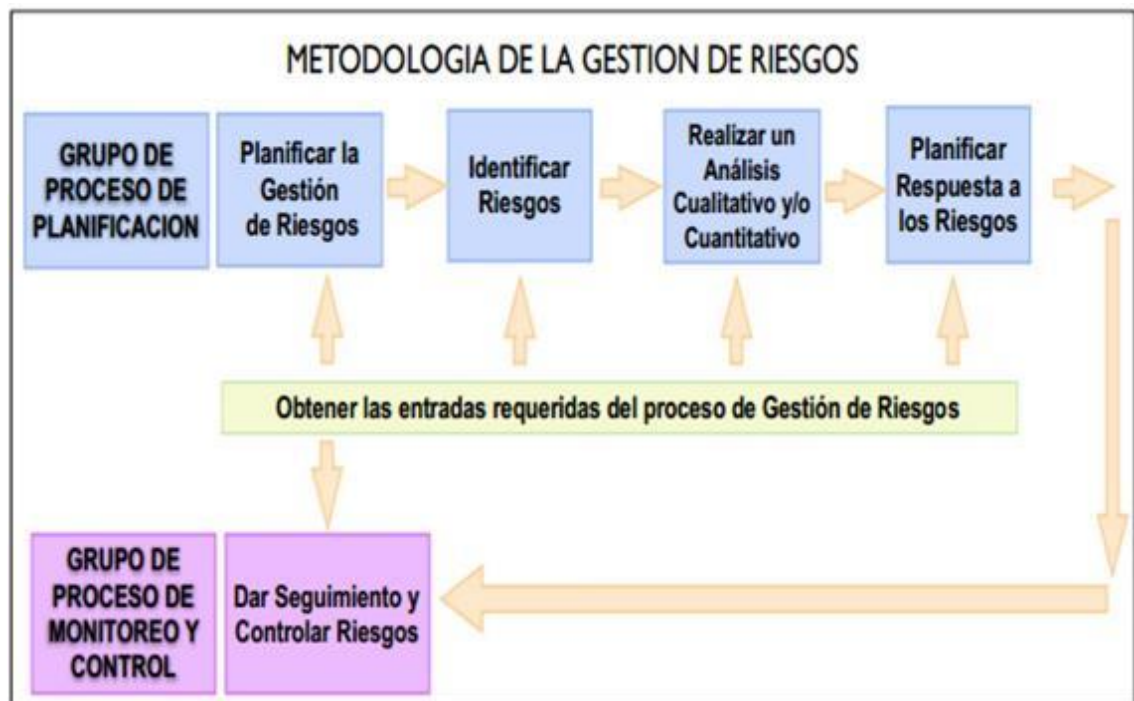
7.1.6 Autorizaciones de Parte de Supervisión Técnica o Interventoría

En la cadena de producción un actor que regula y controla a los que ejecutamos esta labor se basa en los agentes de la supervisión técnica o interventoría. Ellos cumplen una labor de verificación de la calidad y de cumplimiento de los procedimientos establecidos en el GGC de la organización del cliente y de las normas que cobijan y regulan este proceso. Sobre estos actores recae gran parte de la responsabilidad de la calidad del producto y se debe generar unos trazos para lograr dar garantía de su rol en la cadena de producción.

8. RIESGOS DEL PROYECTO

8.1 METODOLOGÍA

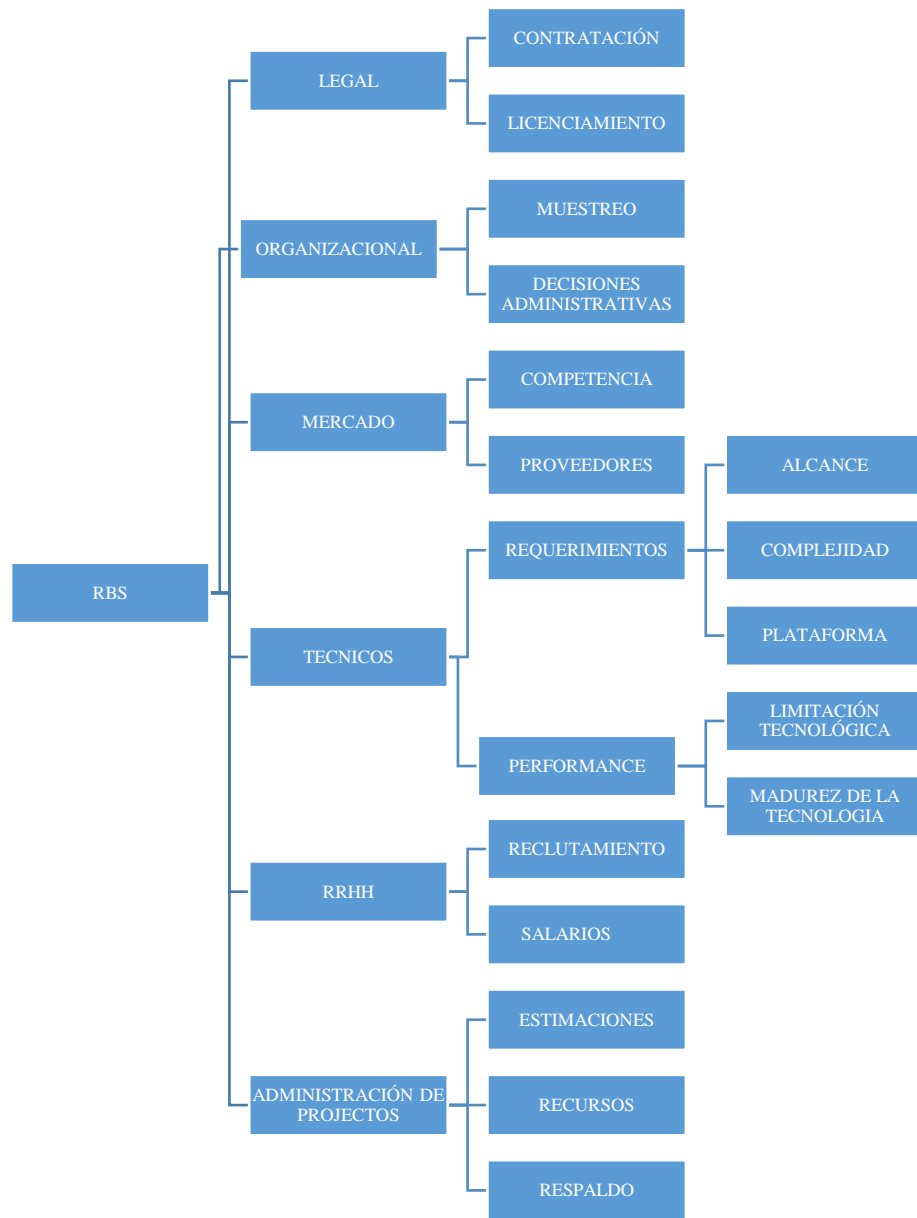
Para la realización del plan de gestión de los riesgos del proyecto se debe seguir la metodología planteada por el PMI para este tema.



Diapositiva 23. Pasos Metodológicos de la Gestión de Riesgos.
Fuente: Autor del Proyecto.

8.2 IDENTIFICAR LOS RIESGOS DEL PROYECTO

Se parte de la información suministrada por en la matriz DOFA y la RBS.



Diapositiva 24. RBS.
Fuente: Autor del Proyecto.

8.3 ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO

Se debe considerar para la evaluación de los riesgos las siguientes escalas obtenidas a partir de nuestro juicio.

Tabla Índices Cualitativos de Evaluación del Riesgo		
Impacto	Cuantificación de la Escala	Descripción
Alto-Alto	1	Impacto destacado como importante y prioritario
Alto-Bajo	0.8	Impacto con prioridad menor al anterior pero importante
Medio-Medio	0.6	Impacto potencial a pasar a alto
Bajo-Alto	0.4	Impacto denominado controlado si se hace el proceso adecuadamente
Bajo-Bajo	0.2	impacto mínimo del riesgo

Tabla 10. Tabla Índices Cualitativos de Evaluación del Riesgo.
Fuente: Autor del Proyecto.

Para el análisis cuantitativo se debe abordar la siguiente escala de probabilidad:

Tabla de Probabilidad de Ocurrencia de un Riesgo - Determinación Cuantitativa		
PROBABILIDAD	0,1	Se evalúa la posibilidad de ocurrencia del riesgo en una escala de probabilidad del 0,1 a 1. Se obtiene 10 puntajes probables para el riesgo siendo el menor valor la ocurrencia casi nula del riesgo y la escala mayor la probabilidad de que este evento ocurra.
	0,2	
	0,3	
	0,4	
	0,5	
	0,6	
	0,7	
	0,8	
	0,9	
	1	

Tabla 11. Tabla de Probabilidad de Ocurrencia de un Riesgo - Determinación Cuantitativa.
Fuente: Autor del Proyecto.

La matriz de severidad es el resultado de la combinación de las evaluaciones cualitativa y cuantitativa. Está determinada por cuatro clases generales de severidad de ocurrencia de un riesgo, es decir que vamos a tener unos riesgos con severidad baja, media, media alta y alta. La evaluación se realiza en acuerdo con el cliente.

		IMPACTO				
		BAJO-BAJO	BAJO-ALTO	MEDIO-MEDIO	ALTO-BAJO	ALTO-ALTO
		0.20	0.40	0.60	0.80	1.00
PROBABILIDAD	0.10	0.02	0.04	0.10	0.10	0.10
	0.20	0.04	0.10	0.10	0.20	0.20
	0.30	0.10	0.10	0.20	0.20	0.30
	0.40	0.10	0.20	0.20	0.30	0.40
	0.50	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50
	0.60	0.10	0.20	0.40	0.50	0.60
	0.70	0.10	0.30	0.40	0.60	0.70
	0.80	0.20	0.30	0.50	0.60	0.80
	0.90	0.20	0.40	0.50	0.70	0.90
	1.00	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00





 Riesgo Con Severidad Baja
  Riesgo Con Severidad Media
  Riesgo Con Severidad Media Alta
  Riesgo Con Severidad Alta

Tabla 12. Matriz de Severidad.
Fuente: Autor del Proyecto.

8.4 MATRIZ DE RIESGOS

ID	Riesgo	Causa	Efecto	Probabilidad (P)	Impacto (I)	P X I	Impacto en costos (\$)	Descripción impacto	EMV	Plan Contingencia (Plan de Respuesta de Riesgos)	Disparador	Responsable del Riesgo	Control de Riesgos
23	Vulnerabilidad de la información contenida en el software. Tipos de informe, indicadores	La creciente inseguridad informática y la importancia de la delincuencia virtual	Pérdida de confidencialidad de los requerimientos de información del cliente. Por esta razón se cae el negocio según contrato	0.9	1	0.9	-\$50,000,000	No genera fallas en la viabilidad del negocio pero si en lo que la empresa solicita de confidencialidad.	-\$42,500,000	Contratar una empresa especializada en seguridad informática. Costo de protección información 2 millones de pesos mensuales.	Evidencia de intromisión en nuestra plataforma en tan sólo una oportunidad	Gerente Técnico y de Soporte	Comprobar protocolos de seguridad dos veces por semana
32	Estimaciones de tiempo incorrecta	Poca objetividad de los supuestos de los tiempos	Programaciones excedidas en un 10%	0.8	1	0.8	-\$12,000,000	Lo que cuesta sostener la nómina del proyecto,	-\$9,600,000	Acudir al conocimiento de expertos. Estudio de casos	<95% de cumplimiento de la programación	Gerente General	Semanalmente con reuniones de avance
28	Oportuna y adecuada administración del proyecto	La incorrecta gestión del Proyecto. Poca capacidad del gerente para liderar el proyecto	Se pierde la imagen de la empresa, se pierde el negocio,	0.6	1	0.6	-\$25,000,000	Costos de la cláusula de incumplimiento contractual	-\$5,000,000	Asumir el riesgo	Incumplimiento en costo, calidad y tiempos, La calidad se debe medir con los indicadores del SGC de nuestra empresa. Reprocesos <1 cada dos semanas.	Gerente General	Semanalmente con los indicadores de las reuniones semanales
31	Estimaciones de costo incorrecta	Poca experiencia para diseñar estos presupuestos	Sobrecostos	0.8	1	0.8	-\$1,000,000	Máximos sobrecostos permitidos	-\$750,000	Asesoría con expertos	Sobrecostos proyectados mayores a 5% del presupuesto	Contador y Gerente General	Semanalmente

ID	Riesgo	Causa	Efecto	Probabilidad (P)	Impacto (I)	P X I	Impacto en costos (\$)	Descripción impacto	EMV	Plan Contingencia (Plan de Respuesta de Riesgos)	Disparador	Responsable del Riesgo	Control de Riesgos
16	Necesidad de mejora en la gestión de otras áreas de la organización del cliente	El diseño aplica para una sección de la empresa únicamente y es posible que el cliente necesite integración en la forma de gestionar así como de la información	Aumento en la posibilidad de negocio	0.9	0.8	0.7	\$30,000,000	Positivo. Nos abre la puerta para futuros negocios.	\$21600,000	Asumir el riesgo	Encuestas de satisfacción y necesidad puntuables. Necesidad mayor al 70%	Gerente del Proyecto	Mensual
6	Estrategia para la gestión de proyectos inadecuada	No aceptar sugerencias de la metodología del PMI y si seguir la gestión de proyectos tradicional	Incumplimiento de los objetivos del proyecto	0.7	1	0.7	-\$5,000,000	De acuerdo a la forma como se ejecute la admón. y dirección de la ejecución del proyecto	-\$3,500,000	Mitigar el riesgo con la participación de todo el equipo. Asesorías	Incumplimiento de tiempos y costos. Tiempos 0,95 de cumplimiento de la programación el 5% de sobre presupuesto	Gerente de Proyectos	Quincenal
21	Limitación tecnológica de la plataforma	Que los requerimientos de la empresa superen la respuesta que se pueda dar con la plataforma	El cumplimiento parcial de los requerimientos del software	0.7	1	0.7	-\$6,500,000	Nos trae reveses dado que debemos de migrar a otra que si posea capacidad	-\$4,550,000	Tener previsto otro proveedor, con la característica de poder migrar los avances del proyecto	Operación del programa con errores del 10% de las pruebas	Gerente Técnico y de Soporte	Una vez iniciado y finalizado el proyecto
29	Éxito del proyecto, éxito de la empresa y posicionamiento en el mercado	La innovación. El software se acomoda a la empresa, no viceversa	Posicionar la empresa en el mercado	0.7	1	0.7	\$30,000,000	Este proyecto nos arroja esta utilidad neta	\$19,500,000	Asumir el riesgo y explorarlo	% de cumplimiento en la satisfacción del cliente superior a 90%	Gerente General	Finalizado el proyecto

ID	Riesgo	Causa	Efecto	Probabilidad (P)	Impacto (I)	P X I	Impacto en costos (\$)	Descripción impacto	EMV	Plan Contingencia (Plan de Respuesta de Riesgos)	Disparador	Responsable del Riesgo	Control de Riesgos
9	Desinterés en contestar de manera adecuada y sentida las preguntas	Por poca identidad con la empresa y por la no aceptación de cambiar en la forma de gestionar y controlar proyectos	Los requerimientos y apreciaciones del personal deben ser medidos por encuestas	0.8	0.8	0.6	-\$2,500,000	Este es el valor que se pierde por tener que evaluar de otra forma, otro método.	-\$1,600,000	Contratar firma encuestadora	Evaluación de grado de satisfacción de los participantes del equipo. <70%	Encuestador	Una vez. Comienzo del proyecto
22	Asertividad en los requerimientos del cliente – Calidad	El sistema de recolección de la información por medio de encuestas	Adecuado diseño del software a las necesidades de gestión de la información y la oportunidad y ligereza para tomar decisiones	0.8	0.8	0.6	\$5,000,000	Nos trae la bonificación contractual si queda el proyecto adecuado a las necesidades del cliente. Nos bonifican de acuerdo a los estándares del cliente.	\$9,600,000	Asumir el riesgo	% de cumplimiento en la calidad de los entregables parciales al cliente <60%	Diseñador	Quincenalmente en reunión técnica
26	Alta rotación del personal	El corto periodo de duración del proyecto	Proyecto se ve afectado por la curva de aprendizaje del personal	0.8	0.8	0.6	\$2,500,000	Costos asumidos por parte de los diseñadores. Curva de aprendizaje	\$1,500,000	Bonificaciones por cumplimiento de metas volantes. Seguro de desempleo de dos quincenas pasado el cumplimiento de la fecha programada	Una renuncia por cargo,	RRHH	Cada vez que se presente

ID	Riesgo	Causa	Efecto	Probabilidad (P)	Impacto (I)	P X I	Impacto en costos (\$)	Descripción impacto	EMV	Plan Contingencia (Plan de Respuesta de Riesgos)	Disparador	Responsable del Riesgo	Control de Riesgos
10	Precios de la competencia más bajos	La mayor experiencia en el mercado		1	0.6	0.6	-\$ 5,000,000	Riesgo de lo que nos puede costar ajustarnos a los precios de la competencia	-\$9,000,000	Competir con la calidad. Gestión comercial y de mercadeo fuertes.	Conocimiento de un negocio de la competencia	Director Comercial	Cada vez que se presente
33	Desinterés del patrocinio de la gerencia general de la compañía	Que la factibilidad del proyecto no se cumpla	Inaplicabilidad del proyecto	0.6	1	0.6	-\$ 10,000,000	Costos de inversión inicial antes de comenzar la ejecución del proyecto	-\$6,000,000	Renegociar la propuesta. Negociación Gana gana	Factibilidad del cliente Negativa	Gerente General	Cada vez que se presente
							-\$49,500,000		-\$40,300,000				

Tabla 13. Matriz de Riesgos - Lista de Riesgos Prioritarios.
Fuente: Autor del Proyecto.

Riesgo	Riesgo	Causa	Efecto	Probabilidad (P)	Impacto (I)	P X I	Impacto en costos (\$)	Descripción impacto	Descripción impacto	EMV	Plan Contingencia (Plan de Respuesta de Riesgos)	Disparador	Responsable del Riesgo	Control de Riesgos
15	Los informes no satisfacen la necesidad del cliente	Fallas en el levantamiento de información.	Cliente no conforme con el producto.	0.6	1	0.6	-300,000	-450000	Costo por reajustes de informes	-165,000	Renegociar la propuesta. Negociación Gana gana.	Factibilidad del cliente Negativa	Gerente General	Cada vez que se presente
2	Incumplimiento de los objetivos del proyecto	Errores en la etapa de planeación de proyecto.	sobrecostos	0.5	1	0.5	-900,000	-1350000	Costos de la cláusula de incumplimiento contractual	-450,000	Renegociar con el cliente los nuevos objetivos del cliente	Factibilidad del cliente	Gerente General	Una vez inicio el proyecto
19	Capacidad baja de procesamiento de información	Errores en la etapa de planeación de proyecto.	incumplimiento de los objetivos del proyecto	0.5	1	0.5	-2,250,000	-3375000	Costo en nueva compra de infraestructura	-1,125,000	Tener servidores de backup para que no se caiga el sistema.	el uso del servidor sobrepase del 75% se activaran los servidores backup	Gerente Técnico y de Soporte	Cada vez que se presente
8	Poca o nula colaboración con las encuestas	falta de compromiso por parte de los participantes en el proyecto	problemas al finalizar el proyecto	0.6	0.8	0.5	-750,000	-1125000	Re inversión por falta de información en el desarrollo del proyecto	-360,000	Mostrar la importancia y el beneficio del software para las labores del día a día	Encuestas de satisfacción y necesidad puntuables. Necesidad mayor al 40%	Gerente General	Una vez inicio el proyecto
25	Baja experiencia del personal reclutado de nuestra organización	Problemas de comunicación con el personal de RRHH al confirmar el perfil del personal	Cliente insatisfecho	0.6	0.8	0.5	-1,500,000	-2250000	Costos de la cláusula de incumplimiento contractual	-720,000	Capacitación al personal contratado.	pruebas de conocimientos	Gerente Técnico y de Soporte	Cada vez que se presente

Riesgo	Riesgo	Causa	Efecto	Probabilidad (P)	Impacto (I)	P X I	Impacto en costos (\$)	Descripción impacto	Descripción impacto	EMV	Plan Contingencia (Plan de Respuesta de Riesgos)	Disparador	Responsable del Riesgo	Control de Riesgos
30	Disminución del trabajo en equipo por interrelación de diferentes disciplinas profesionales	por ser un proyecto donde se ven diferentes tipos de profesionales con conocimientos diferentes	Retraso en el desarrollo de proyecto	0.6	0.8	0.4	-900,000	-1350000	Costos de la cláusula de incumplimiento contractual	-396,000	Charlas de integración y trabajo en equipo.	Evaluaciones de ambiente laboral	Gerente General	Cada vez que se presente
5	Diagnóstico adecuado de las necesidades de la empresa	Errores en el levantamiento de la información.	Ciente insatisfecho	0.4	1	0.4	-2,250,000	-3375000	Re inversión por falta de información en el desarrollo del proyecto	-900,000	Re programar nuevas reuniones para revisar necesidades pendientes	entregables por actividad	Gerente General	Cada vez que se presente
24	Bajo conocimiento de la herramienta informática a utilizar por parte del personal de la compañía	Falta de capacitación al personal involucrado.	Ciente insatisfecho	0.9	0.4	0.4	-750,000	-1125000	Costos de la cláusula de incumplimiento contractual	-270,000	Capacitación al personal contratado.	pruebas de conocimientos	Gerente Técnico y de Soporte	Una vez inicio el proyecto
12	Costos de alquiler de uso de la plataforma virtual variables en el tiempo	falta de planificación en la entrega del producto	sobrecostos en el proyecto	0.6	0.6	0.4	-900,000	-1350000	costos por alquiler en el alojamiento del sistema	-324,000	Tener contratado un servicio adicional en caso de que esto ocurra.	Sobre uso de servidores.	Gerente Técnico y de Soporte	Cada vez que se presente
7	Cambio de mentalidad del personal de la compañía con la nueva forma de hacer control	falta de dar a conocer los beneficios del proyecto	Ciente insatisfecho	0.9	0.4	0.3	-750,000	-1125000	costos en nueva capacitación al usuario final	-255,000	Charlas de importancia del software para el crecimiento de la empresa	Evaluaciones de ambiente laboral	Gerente General	Cada vez que se presente

Riesgo	Riesgo	Causa	Efecto	Probabilidad (P)	Impacto (I)	P X I	Impacto en costos (\$)	Descripción impacto	Descripción impacto	EMV	Plan Contingencia (Plan de Respuesta de Riesgos)	Disparador	Responsable del Riesgo	Control de Riesgos
20	No disponibilidad de la información 24 horas	caídas se servicios o servidores en donde se alojara el software	Cliente insatisfecho	0.4	0.8	0.3	-3,750,000	-5625000	Costos de la cláusula de incumplimiento contractual	-1,200,000	Contratar con empresa especializada en alojamiento en donde preste soporte 7*24	fallas eléctricas	Gerente Técnico y de Soporte	Cada vez que se presente
27	Salarios por debajo de las expectativas de la oferta laboral	Problemas de comunicación con el personal de RRHH al confirmar el perfil del personal	Retraso en el desarrollo de proyecto	0.4	0.8	0.3	-1,500,000	-2250000	Costos de la cláusula de incumplimiento contractual	-480,000	Revisión bandas salariales según el mercado colombiano	Alta rotación personal	Gerente RRHH	Cada vez que se presente
18	Selección incorrecta de la plataforma virtual	Errores en la etapa de planeación de proyecto.	Cliente insatisfecho	0.3	1	0.3	-4,500,000	-6750000	Sobre costos en implementación de tecnología	-1,350,000	Asumir el riesgo	Encuestas de satisfacción y necesidad puntuables. Necesidad mayor al 70%	Gerente Técnico y de Soporte	Mensual
17	Propuesta de nuevas métricas e indicadores de gestión o formas de obtenerlas	Errores en el levantamiento de la información.	Cliente insatisfecho	0.7	0.4	0.3	-3,000,000	-4500000	Costos de la cláusula de incumplimiento contractual	-840,000	Reunión para aclarar los nuevos reportes y dar solución	Factibilidad del cliente	Gerente Técnico y de Soporte	Cada vez que se presente
1	Cambio de la legislación en cuanto a la declaración de impuestos por parte de las empresas	políticas de estado nuevas	problemas en la parametrización del sistema	0.2	0.8	0.2	-3,000,000	-4500000	costos personal para nueva parametrización	-480,000	Asumir el riesgo	Revisión de nuevas políticas	Gerente General	Mensual

Riesgo	Riesgo	Causa	Efecto	Probabilidad (P)	Impacto (I)	P X I	Impacto en costos (\$)	Descripción impacto	Descripción impacto	EMV	Plan Contingencia (Plan de Respuesta de Riesgos)	Disparador	Responsable del Riesgo	Control de Riesgos
11	Mejor calidad de las empresas del mercado	falta de experiencia en proyectos de esta envergadura	Cliente insatisfecho	0.4	0.4	0.2	-5,100,000	-7650000	Costos de la cláusula de incumplimiento contractual	-816,000	Ofrecer mejores precios y productos a nuevos clientes	Encuestas en el mercado mayores a 85%	Gerente General	Cada vez que se presente
4	Autenticidad de la licencia de operación de la plataforma virtual	proyección de licenciamiento por usuario	Cliente insatisfecho	0.3	0.6	0.2	-150,000	-225000	Costos de la cláusula de incumplimiento contractual	-22,500	Tener licenciamiento adicional en casos de usuarios nuevos	Ingreso personal nuevo	Gerente RRHH	Cada vez que se presente
14	Los requerimientos de información de salida del software son de alta complejidad	Errores en la etapa de planeación de proyecto.	Cliente insatisfecho	0.2	1	0.2	-300,000	-450000	Costos de la cláusula de incumplimiento contractual	-45,000	Asumir el riesgo	Reunión de entrega del proyecto	Gerente General	Una vez finalizado el proyecto
3	Autenticidad de la licencia para la empresa	Errores en la etapa de planeación de proyecto.	Cliente insatisfecho	0.2	0.6	0.1	-6,000,000	-9000000	sobrecosto en cambio de licenciamiento corporativo	-720,000	Tener todos los soportes de legalidad de las licencias adquiridas	Visita ente de control	Gerente Técnico y de Soporte	Cada vez que se presente
13	Incumplimiento con los permisos contractuales por parte de la compañía	Errores en la etapa de planeación de proyecto.	Cliente insatisfecho	0.1	1	0.1	-750,000	-1125000	Costos de la cláusula de incumplimiento contractual	-75,000	Asumir el riesgo	Reunión de control del proyecto	Gerente General	Mensual
							-39,300,000			-10,993,500				

Tabla 14. Matriz de Riesgos - Lista de Control.
Fuente: Autor del Proyecto.

9. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

9.1 PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO

9.1.1 *Definición del Alcance*

La definición del alcance se desarrollará de la siguiente manera:

- 1) Reunión con el sponsor para determinar sus expectativas y controlar el alcance del proyecto.
- 2) Plantear el o los indicadores de control del alcance.
- 3) Reunión entre el equipo de proyectos y el sponsor para revisar y aprobar el scope statement preliminar.

9.1.2 *Verificación del Alcance*

Se presentará el avance del alcance del proyecto con los entregables que por cada hito cumplido del proyecto debemos hacer en reunión de socialización con el sponsor. Esta responsabilidad recae directamente sobre el gerente de proyectos quién se encargará de entregar los diferentes informes y ser el encargado de la aprobación y de hacerlo aprobar por el sponsor.

9.1.3 **WBS** – Línea Base

La WBS del proyecto y el diccionario se elaboró de acuerdo a los siguientes pasos:

- La **WBS** será creada en una sesión de lluvia de ideas en el que participaron un experto invitado y el proponente de este trabajo de grado que desempeña el rol de gerente del proyecto.
- Se tuvieron en cuenta los objetivos técnicos y de negocios del proyecto.
- Se tuvieron en cuenta los requerimientos, los supuestos y las restricciones del proyecto.
- El método que se usó para la creación de la WBS fue a través de un enfoque top – down de descomposición identificándose los entregables y su posterior descomposición.

Es con base a la información del WBS que se elaboró el Diccionario WBS para lo cual aplicó el siguiente procedimiento:

- La elaboración del Diccionario WBS mediante una plantilla diseñada por el PMI. (PMI, 2013).
- Se detalla el nombre del paquete de trabajo y la identificación en la WBS.
- Se realiza una breve descripción del paquete de trabajo.
- Se especifican los hitos con las fechas correspondientes.
- Se especifican las actividades y los recursos tanto humanos como materiales con los correspondientes costos.
- Se establecen los requerimientos de calidad, criterios de aceptación e información técnica.

9.1.4 Control del Alcance

Para asegurar la verificación del alcance se propone como mínimo una reunión de contacto de los miembros del equipo de proyecto y el gerente del mismo.

El Project Manager se encarga de verificar que el entregable cumpla con lo acordado en la Línea Base del Alcance. Si el entregable es aprobado es enviado al Cliente, pero si el entregable no es aprobado, es devuelto a su responsable junto con las observaciones, donde se señala cuáles son las mejoras que se deben hacer.

El Cliente también puede presentar sus observaciones respecto al entregable, para lo cual requerirá reunirse con el Project Manager, y presentar sus requerimientos de cambio o ajuste. De lograrse la aceptación del Cliente y de tratarse de un entregable muy importante, se requerirá la firma de un Acta de Aceptación del entregable.

9.1.5 Control de Cambios del Alcance

Los cambios del alcance están limitados de la siguiente forma: Pueden ocurrir, se dan principalmente en la cantidad de entregables que se deban dar debe de ser superior. Como estos cambios impactan al proyecto, deben ajustarse de inmediato los planes de gestión. Cualquier cambio en el alcance del proyecto debe de ser negociado entre el cliente y el gerente del proyecto.

La forma de proceder para generar un cambio en el alcance del proyecto es el siguiente:

- Se diligencia el formulario de control de cambios por parte del proponente, este debe presentarlo y exponerlo brevemente al Gerente del Proyecto.
- El gerente del proyecto dependiendo del tipo de gestión que le lleve el análisis y la decisión que tenga sobre la propuesta de cambio debe generar un reporte con la justificación de la autorización o negación del cambio solicitado.
- Se socializa el cambio aprobado con todo el equipo de trabajo en donde se expone el cambio y los diferentes impactos que este pueda tener en el proyecto.
- Debe registrarse por los miembros del equipo del proyecto en el formulario de trazabilidad del cambio la aceptación por medio de una firma y después se socializa con el sponsor.

9.2 DECLARACIÓN DEL ALCANCE

9.2.1 Descripción del Alcance

El proyecto consiste en desarrollar un sistema de información para la ejecución del proceso de ejecución de obra de una compañía constructora.

Para plantear esta propuesta se identificó diversas oportunidades de mejora y por ende de negocio. Este sistema de información busca en términos generales optimizar el procesamiento de la información generada en obra, garantizar dinamismo y versatilidad en la generación de informes para la oportuna toma de decisiones y realizar la trazabilidad de la información que busquen bajo la modalidad de gestión del conocimiento partiendo de lecciones aprendidas documentarlas y socializarlas al interior de la empresa.

Con esto se realizará un salto cualitativo y cuantitativo importante. Este primero se puede enfocar en el cambio de la dinámica de la gestión de la ejecución de obra y cuantitativo porque va a generar cifras interesantes al encontrar que no se dedica tanto tiempo en el procesamiento de la información y se va a dar una mayor velocidad al proceso como tal, se va a optimizar.

Los aspectos clave definen este sistema de información son los siguientes:

- Es un sistema de información que busca jerarquizar el nivel de autoridad sobre la información.

- Tiene una función de ser un embalse de datos fácilmente digeribles para generar información útil, práctica y oportuna.
- Se debe de tener la posibilidad de acceder remotamente con dispositivos móviles.
- Debe contar con la plataforma tecnológica adecuada para tal fin.
- Debe garantizar la gestión de la información del proceso de ejecución de obra de la constructora.

El desarrollo del proyecto estará bajo el liderazgo de Victor Manuel Chiquiza con soporte profesional de expertos en las diferentes áreas del conocimiento requeridas para la ejecución del proyecto.

El Proyecto se llevará a cabo desde el 18 de Enero de 2015 a 26 de Abril de 2017. Las reuniones con el cliente se realizarán en las instalaciones de la empresa del cliente en la Ciudad de Bogotá – Colombia. El equipo del proyecto tendrá unas instalaciones en donde se pretende operar también en la ciudad de Bogotá.

9.2.2 Entregables del Proyecto

a. Plan de Gestión del proyecto. El entregable está compuesto por:

- Plan de gestión del alcance.
- Plan de gestión del tiempo.
- Plan de gestión del costo.
- Plan de gestión de la calidad.
- Plan de gestión de recursos humanos.
- Plan de gestión de las comunicaciones. Y plan de gestión de los interesados.
- Plan de gestión de riesgos.

b. Análisis preliminar de las oportunidades de mejora en cuanto a la gestión de la información del proceso a intervenir en la organización del cliente.

c. Reconocimiento de algunos factores ambientales de la organización del cliente.

Análisis y valoración de los hallazgos. El entregable estará compuesto por:

- Identificación de falencias en los procesos analizados.
- Identificación de las oportunidades de mejora.

- d. Análisis y pronóstico de beneficios obtenidos una vez se ponga en funcionamiento el SI.
- e. El presupuesto del proyecto.
- f. Los tiempos de ejecución del proyecto.

9.2.3 Criterios de Aceptación del Proyecto

- El proyecto debe presentarse en su totalidad el 01 de Septiembre de 2015
- El proyecto debe de ser aprobado en primera instancia por las autoridades académicas que para este efecto participan del proyecto y posteriormente por el patrocinador en pleno el día 29 de Octubre de 2015.

9.2.4 Exclusiones del Proyecto

- No se incluye un plan de acción para la altísima probabilidad que este sistema de información se amplíe en para otros procesos de la empresa.
- No se incluye modelo de capacitación de empleados, tampoco formatos de control de cambios dado que este debe realizarse acondicionado a las voluntades de varios de los colaboradores propuestos.
- No se recomendarán ni se incluirán indicadores de desempeño del sistema de información.
- Se obvia el emitir o citar a la empresa que colabora aportando la información y la propuesta de proyecto por temas relacionados con la compartimentación de la información.

9.2.5 Restricciones del Proyecto

Este proyecto se ve sujeto a la profunda y seria investigación que hace el autor dado que esta no es su especialidad y área profesional.

9.2.6 Supuestos del Proyecto

La organización que lidera el gerente, es decir la que va ejecutar el proyecto de creación de un sistema de gestión de la información está constituida y tiene una tradición en la industria, además está constituida con un sistema de gestión de calidad certificado internacionalmente.

9.3 PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES Y LOS INTERESADOS

La comunicación para este proyecto se define como cualquier intercambio de información entre una o varias interesados del proyecto que tienen la posibilidad de intervenir de forma activa o pasiva en las determinaciones y por ende desarrollo del proyecto y por tanto requiere un cuidado especial en términos de la evaluación de la información y su grado de influencia para el proyecto, la base tecnológica usada para poder transmitir la información y los modelos de comunicación.

Es necesario por tanto que para este proyecto se desarrolle un plan de gestión de las comunicaciones y los interesados en donde se contemple las citadas variables. El presente plan Incluye los procesos necesarios para asegurar la generación, elaboración, recolección, distribución, almacenamiento, recuperación y destino final de la información del proyecto, así como del seguimiento y manejo de los diferentes interesados del proyecto.

Para realizar el plan de gestión de las comunicaciones del proyecto se debe contemplar la identificación de los interesados, la planificación de las comunicaciones, la gestión de las comunicaciones y los interesados y el informe de desempeño del trabajo.

9.3.1 *Identificar los Interesados*

Identificar a los stakeholders o interesados es un proceso que consiste en reconocer a todas aquellas personas u organizaciones impactadas directa o indirectamente por el proyecto de manera positiva o negativa y documentar información relevante relativa a sus intereses, participación e impacto en el éxito del proyecto. Los interesados pueden ser externos o internos al proyecto.

Los interesados identificados se aprecian en la tabla 15. Sabiendo de su rol y origen procedemos a realizar el pertinente análisis con respecto a los interesados en términos del tipo, objetivo o resultado buscado del proyecto, nivel de interés el proyecto y nivel de influencia, acciones posibles de impacto positivo o negativo, estrategias para poder manejar estos posibles impactos. Todo esto lo condensamos en la Matriz de Interesados que se presenta más adelante.

Tipo: Nos debe permitir determinar si el origen es externo o interno del proyecto. Los de tipo interno están catalogados porque marcan dependencia directa del proyecto, es decir, sin ellos no existiría proyecto, pero además participan activamente en él. Los interesados externos son todos aquellos a quienes afecta directa o indirectamente las consecuencias o resultados del proyecto.

Interesados	Rol / Responsabilidad
Cliente	Recibir Entregable del proyecto. Constructora de origen Bogotano
Patrocinador	Financiar el Proyecto. Entidad Bancaria
Gerente General	Ejecutar el Proyecto a satisfacción
Gerente TI	Cumplir con el requerimiento Técnico y de Calidad del Producto
Proveedores	Suministro de Materiales y servicios
Camacol	Implementar políticas nacionales de vivienda, precios, financiación, estadísticas. Ente gremial privado que aglutina al sector constructor en Colombia
Competencia	Ofrecer servicios y productos semejantes al nuestro
Universidad Piloto	Establece los lineamientos para presentar un adecuado Proyecto
Comunidad	Parte afectada directa por los resultados del proyecto

Tabla 15. Registro de los Interesados.
Fuente: Autor del Proyecto.

Objetivo o resultados: En este campo se listan los objetivos o resultados en lo que los participantes del proyecto muestran interés o en aquellos en los que puede influir positiva o negativamente con sus acciones.

Nivel de interés y de influencia: Grado de influencia e interés que tiene el interesado en el proyecto. Este grado de influencia e interés puede ser caracterizado de manera diferente ya sea cualitativamente o cuantitativamente. Sin embargo para este proyecto se presenta este análisis utilizando la metodología planteada por la matriz de interés vs influencia. La información del grado de influencia e interés e debe determinar basado en el conocimiento de otros proyectos aportado por varios expertos del sector.

Posibles impactos (positivo o negativos): Son las acciones que puede tomar los interesados del proyecto sea que esta afecten positivo negativamente el proyecto.

Estrategias de manejo de posibles impactos: Es un listado de acciones que se pueden tomar para contrarrestar los impactos negativos e impulsar y explotar al máximo los positivos.

9.3.2 Categorización de los Interesados por Nivel de Influencia e Interés

De acuerdo a la caracterización de los interesados y su clasificación en la matriz de influencia e interés se determina la estrategia a aplicar con cada cual.

Las estrategias que el líder y el equipo de proyecto identifiquen de acuerdo a la posición de los interesados en la matriz, estarán encaminadas a incrementar el apoyo y soporte al proyecto y minimizar el impacto negativo sobre éste.

Interés	Alto	3. Satisfacer Líder SGC Proveedores Camacol	1. Colaborar Cliente Gerente General Gerente Técnico Universidad Piloto
	Poco	4. Observar Comunidad	2. Comunicar Patrocinador Competencia
		Poco Influencia	Alto
		Influencia	

Tabla 16. Matriz Interés – Influencia. Análisis de los Interesados.
Fuente: Autor del Proyecto.

Estas estrategias pueden incluir:

- Colaboración de terceros que puedan influir positivamente en un interesado.

- Comunicaciones para mejorar la información acerca del proyecto
- Participación en las actividades o eventos del proyecto.
- Mitigación de las acciones negativas de un interesado.
- Aprovechar de manera adecuada los impactos positivos que ofrecen los interesados.

9.3.3 Matriz de Impacto de los Interesados

Interesado	Rol / Responsabilidad	Origen	Objetivo Cifrado en el Proyecto	Interés / Influencia	Posibles Impactos	Estrategia
Cliente	Paga por el Producto o servicio	Interno	Recibir Entregable	Alto / Alto	No aceptar el proyecto	Colaborar
Gerente General	Gerenciar el Proyecto	Interno	Cumplir con los Objetivos del Proyecto	Alto / Alto	No cumplir con los planes del proyecto	Colaborar
Gerente TI	Cumplir con el requerimiento Técnico y de Calidad del Producto	Interno	Diseñar el software a conformidad del cliente	Alto / Alto	No cumplir con los requerimientos del sistema	Colaborar
Proveedores	Suministro de Materiales y servicios	Interno	Suministrar bienes y servicios	Alto / Poco	No proveer los insumos a tiempo	Satisfacer
Camacol	Implementar políticas nacionales de vivienda, precios, financiación, estadísticas	Externo	Observar los proyectos de innovación dentro del gremio	Alto / Poco	Generar oposición al proyecto	Satisfacer
Competencia	Ofrecer servicios y productos semejantes al nuestro	Externo	Que no cumpla con los objetivos este proyecto	Poco / Alto	Desacreditar el objetivo del proyecto y/u ofrecer uno con mejores características	Comunicar
Universidad Piloto	Establece los lineamientos para presentar un adecuado Proyecto	Interno	El logro dela presentación de un satisfactorio proyecto	Alto / Alto	No aceptar el entregable de grado	Colaborar
Comunidad	Parte afectada directa por los resultados del proyecto	Externo	Que se refleje esto en la mejora de las condiciones de vida	Poco / Poco	Que no se interese por el proyecto. Apatía.	Observar

Tabla 17. Plan de Gestión de los Interesados.
Fuente: Autor del Proyecto.

9.3.4 Planificación de las Comunicaciones

Se debe determinar las necesidades de información y comunicación de todos los interesados del proyecto que debe incluir los requerimientos de la información partiendo de su rol o responsabilidad incluyendo la forma, el medio, la frecuencia, el plazo para confirmar la recepción de la información, el responsable de verificar el recibo de la información y quién aprueba que la información sea real, veraz y adecuada a la necesidad del momento.

	Cliente	Patrocinador	Gerente General	Gerente Técnico	Proveedores	Camacol	Universidad Piloto	Comunidad
Cliente		X	X	X				
Patrocinador	X		X					
Gerente General	X	X		X		X		X
Gerente Técnico	X		X		X			
Proveedores				X				
Camacol			X				X	
Competencia						X		X
Universidad Piloto			X					X
Comunidad							X	X

Tabla 18. Matriz de Interacción de las Comunicaciones de los Interesados.
Fuente: Autor del Proyecto.

Para realizar la distribución de la información se debe evaluar la pertinencia de los canales de comunicación de los interesados. Existe una fórmula para aproximar la cantidad de canales de comunicación que deben presentar un proyecto cuando interactúan los interesados. Este nos servirá únicamente de guía, pues por

principio este proyecto pretende entre otros optimizar los canales de comunicación del cliente haciéndolos más delgados, eficientes y más ligeros y efectivos. Nosotros en el planteamiento del proyecto debemos aplicar el mismo principio.

N = Cantidad de interesados del proyecto

N = Cantidad de canales de comunicación.

$$N = n * \left(\frac{n-1}{2} \right), \text{ en donde } n = 9 \text{ y } N = 36$$

Deben de aplicarse según la anterior propuesta 45 canales de comunicación.

Aplicando la matriz de interacción de las comunicaciones de los interesados del proyecto surgen 28 canales de comunicación. Estos 28 canales de comunicación generados deben utilizar una forma como se debe gestionar la comunicación, estos deben ser:

Interactiva: Dos o más partes en un intercambio multidireccional de información (reuniones, llamadas telefónicas, video conferencias, mensajería instantánea y Chad etc.).

Tipo push: Enviada a receptores específicos pero no asegura la comprensión (cartas, memorandos, e-mails, faxes, correos de vos, blogs etc.).

Tipo pull: Masificada y usa grandes volúmenes de información para audiencias grandes. Por defecto la nuestra en este sentido se aplicará en publicaciones comerciales y de conocimiento público en el website corporativo.

Las comunicaciones se pueden producir de diferente manera; entre otras:

- Documentos del proyecto
- Informes de avance
- Reuniones formales de discusión de avances y problemas
- Reuniones de definición de procesos, procedimientos, estándares, criterios, etc.
- Reuniones de toma de decisiones
- Reuniones de revisiones (ej. Calidad de procesos, calidad de entregables)
- Comunicados públicos

Interesado	Requerimiento de la Información	Formato	Método de Comunicación	Tecnología o Medio	Frecuencia	Plazo para confirmar recepción	Responsable	Aprobador
Cliente	Informes de Avance.	Reunión con exposición al cliente	Interactiva	Reuniones presencia l	Una vez por mes. Total Siete reuniones con la de inicio y finalización proyecto	Confirmar agenda en la reunión inicial	Gerente General	Cliente
Patrocinador	Cronograma inicial de gastos	Documento Impreso	Interactiva	Presencia l	Una sola vez 45 días antes del inicio del proyecto	Inmediato y personal	Gerente General	Patrocinador
	Cambios en el flujo de caja	Documento impreso	Interactiva	Mail, correo con confirmación de recibo	Quincenal	Un día hábil	Gerente General	Patrocinador
Gerente General	Informes de Avance	Formato según Plan de Calidad	Interactiva	Reuniones presencia les con el equipo	Semanal	Inmediato	Equipo de trabajo	Gerente General
Gerente Técnico	Informes de Avance	Formato según plan de calidad	Interactiva,	Reuniones presencia les, escrita	Semanal	Inmediato	Arquitecto del software	Gerente Técnico
Proveedores	Fechas de Pago	Mail	Push	Virtual	Quincenal	N/A	Gerente General	Gerente General
Camacol	Avance en los procesos admones..	Publicación en la web	Pull	Virtual	Una sola vez	N/A	Gerente General	Gerente General
Competencia	Innovación	Publicación en la web	Pull	Virtual	Una sola vez	N/A	Gerente General	Gerente General
Universidad Piloto	Desarrollo del proyecto	Documento escrito y sustentación publica	Interactiva	Escrita, presentación pública	Cada vez que se solicite	Inmediato	Gerente General	Gerente General
Comunidad	Desarrollo del proyecto	Escrito	Pull	Escrita	Dos veces, comenzando y terminando	N/A	Gerente General	Gerente General

Tabla 19. Plan de Gestión de las Comunicaciones.
Fuente: Autor del Proyecto.

9.3.5 Gestión de las Comunicaciones

Para realizar la gestión de las comunicaciones es necesario centrarnos en la información que se va a generar, el tipo y el destino de la misma.

Documentos	Estado	Entrega	Recibe	Frecuencia	Destino
Documentos del proyecto	Físico	Diferentes áreas	Gerente General	Cada vez que se genere	Archivador
Informes de avance	Físico	Comité de Avance	Gerente General	Semanal	Archivador
	Digital	Comité de Avance. GG.	Todos los participantes del comité	Semanal	Correos personales
Reuniones formales de discusión de avances y problemas	Digital	Gerente General	Todos los participantes del comité	Cada vez que se genere	Correos personales
Reuniones de definición de procesos, procedimientos, estándares, criterios, etc.	Digital	Gerente Técnico	Gerente Técnico	Cada vez que se genere	Correos personales
Reuniones de toma de decisiones	Digital	Gerente General	Gerente General	Cada vez que se genere	Correos personales
Reuniones de revisiones (ej. Calidad de procesos, calidad de entregables)	Físico	Gerente General	Gerente General	Cada vez que se genere	Archivador
Documentación de Lecciones aprendidas	Físico	Gerente General	Gerente General	Cada vez que se genere	Archivador
Comunicados públicos	Digital	Gerente General	Gerente General	Cada vez que se genere	Archivador

Tabla 20. Tabulación de Documentos y Frecuencias de los Interesados.
Fuente: Autor del Proyecto.

Se debe generar una serie de licencias para poder habilitar la información interactiva que puede consultar cada uno de los interesados.

El procedimiento para archivar tanto física como digitalmente está establecido en el SGC de la compañía y se toca de manera general en el plan de calidad del proyecto.

9.3.6 Gestionar a los Interesados

La dirección del proyecto debe determinar las estrategias de manejo y control de los interesados fundamentado en los métodos de comunicación, las habilidades interpersonales las cuales deben de ser conducidas a generar un ambiente de confianza, resolver conflictos, escuchar de manera activa y superar la resistencia al cambio y superar la resistencia al cambio. Por otra parte también deben de aflorar las buenas habilidades de gestión para coordinar y armonizar el equipo de trabajo hacia el logro de los objetivos del proyecto.

Se debe garantizar que los interesados obtengan la información adecuada y oportuna que cumpla con las expectativas de los interesados.

9.3.7 Informes de Desempeño del Trabajo

Recopilar y distribuir la información sobre las diferentes variables de desempeño a los interesados del proyecto. Este debe tener el siguiente formato y debe contar con los siguientes ítems de seguimiento del proyecto.

Informe de Seguimiento	
1	Tiempos del Proyecto
2	Costos del Proyecto
2.1	Contratación
	Compras
	Sobrecostos
	Flujo de Caja
3	Informe de Calidad
4	Gestión de las Comunicaciones y los Interesados
5	Gestión de Riesgos
Observaciones:	

Diapositiva 25. Formato de Informe de Desempeño del Trabajo.
Fuente: Autores del presente proyecto.

9.4 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Este plan debe asegurar la calidad de los entregables además también destaca otros procesos de administración que influyen en la calidad del entregable, tales como administración de cambios, riesgos y problemas.

El plan de calidad tiene los siguientes pasos:

- Definición de calidad en términos de este proyecto.
- Objetivos de la calidad e identificar los criterios y estándares de calidad a lograr.

- Descripción de las técnicas para asegurar y controlar la calidad.
- Definir los procesos requeridos para lograr los objetivos de calidad especificados.

9.4.1 Definición de Calidad

El significado de esta palabra puede adquirir diversas interpretaciones, ya que todo dependerá del nivel de conformidad y satisfacción del cliente. Sin embargo, la calidad para este proyecto es el resultado de un esfuerzo arduo, sostenido que se trabaja de forma eficaz para poder satisfacer el deseo del cliente. Dependiendo de la forma en que un producto o servicio sea aceptado o rechazado por los clientes, podremos decir si éste es aceptado o rechazado. La calidad en nuestro Proyecto debe medirse en términos del cumplimiento de los estándares y procedimientos definidos en el plan de calidad.

9.4.2 Objetivo de Calidad

El objetivo general del aseguramiento de la calidad es cumplir con los requerimientos del cliente, sin embargo estos deben ser un poco más desglosados de acuerdo a los pasos por los cuales se debe atravesar en la ejecución del mismo.

OBJETIVOS DE CALIDAD				
Requerimiento General del Proyecto	Requerimientos del Proyecto	Entregables del Proyecto	Criterios de Calidad	Estándares de Calidad
Brindar un sistema de gestión de la información al cliente para el proceso de ejecución de obra	Optimizar tiempos	Diseño, desarrollo, implementación y pruebas del sistema de gestión de la información	Rendimiento del Sistema	Disminuir tiempos en un 200% en alimentación
	Mejorar el flujo de la información		Disminución de los canales de comunicación	Se debe reducir en un 50%
	Cumplir con los procedimientos del SGC		Diligenciar los registros a tiempo	Cero registros sin diligenciar a tiempo
	Generar informes en tiempo real		Informes elaborados y generados por el	Los informes deben demorar lo que el
	Realizar informes instantáneamente			

OBJETIVOS DE CALIDAD				
Requerimiento General del Proyecto	Requerimientos del Proyecto	Entregables del Proyecto	Criterios de Calidad	Estándares de Calidad
Brindar un sistema de gestión de la información al cliente para el proceso de ejecución de obra	Articular la información generada del control de las obras	Diseño, desarrollo, implementación y pruebas del sistema de gestión de la información	Integrar la información cotidiana de las obras	El sistema con la información del 100% de las obras
	Dejar documentados la historia de los proyectos		Acceso a los registros de las obras consolidados	Todos los registros de las obras
	Acceso a la información por escalas de autoridad en la organización		Consulta por nivel de autoridad y con el nivel de información requerido	Niveles de información de consulta en tres niveles
	Dinamizar el control de las obras		Reducir tiempos de escritorio de los profesionales operativos	Aumento del tiempo productivos del equipo de trabajo en 25%

Tabla 21. Objetivos de Calidad del Proyecto.
Fuente: Autor del Proyecto.

9.4.3 Plan de Aseguramiento de Calidad

Para asegurar la calidad debemos acudir a diferentes técnicas que aplicadas nos dan el adecuado conocimiento de los requerimientos del cliente. Entre estas se encuentran:

- *Datos Históricos:* Considerar otros proyectos relacionados (actualmente en progreso o recientemente finalizados) y los problemas de calidad encontrados entregará información al Gerente General para planificar anticipadamente potenciales problemas de calidad que pueden presentarse en el proyecto.
- *Definición de Requerimientos:* Un conjunto bien definido de requerimientos proveerá al equipo un claro entendimiento de lo que se debe lograr para satisfacer a los clientes.
- *Definición de Estándares:* Definiendo un conjunto específico de criterios y estándares de calidad, el equipo del proyecto entenderá claramente los niveles a ser logrados para entregar.
- *Equipo con Conocimiento:* Utilizando personas con experiencia afectará la calidad de los entregables producidos. Un equipo experimentado debería tener los conocimientos, habilidades y experiencia requeridos para ejecutar las tareas asignadas en el Plan de Proyecto con un mínimo de entrenamiento para obtener los niveles de calidad deseados.
- *Revisiones de Calidad:* Revisiones independientes para validar la calidad de cada uno de los entregables puede proveer al cliente confianza que el proyecto está en la pista correcta y probablemente producirá los entregables adecuados respecto a sus requerimientos.
- *Control de Cambios:* Los cambios que afectan el alcance del proyecto, a menudo tienen un efecto sobre el nivel de calidad entregado. A través de la identificación de un proceso claro de control de cambios, sólo los cambios que son absolutamente necesarios serán adoptados por el proyecto.

Plan de Aseguramiento de Calidad		
Técnica	Descripción	Frecuencia
Contratar profesionales con conocimiento	<p>Contrataremos un equipo experimentado para asegurar la calidad de los entregables:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asegurando que el equipo asignado al proyecto tiene al menos 3 años de experiencia comercial en proyectos similares dentro de este campo de negocio 2. Realizando capacitaciones de actualización al personal 3. Generando un excelente clima laboral, una identidad de equipo 	Durante el Proyecto
Ejecutar revisiones de Calidad	<p>Revisaremos la calidad de los entregables:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nombrando un recurso para ejecutar mensualmente las revisiones de calidad 2. Realizando auditorías internas 	Trimestralmente

Tabla 22. Plan de Aseguramiento de la Calidad.
Fuente: Autor del presente proyecto.

9.4.4 Plan de Control de Calidad

En resumen, para mejorar la calidad de los entregables, se pueden implementar una serie de técnicas de “Control de Calidad”, definidas estas como las acciones “correctivas” a tomar para eliminar variaciones de la calidad de los entregables producidos respecto a los objetivos de calidad definidos. Algunos tipos de técnicas usadas para controlar la calidad de los entregables incluyen:

- *Revisión de Pares:* Este proceso de revisión de parte de los propios compañeros de equipo es conocido por el aumento del nivel de calidad de los entregables. También permite identificar los problemas de calidad tempranamente en la fase de ejecución y control y así aumentará la probabilidad de solución de los problemas dentro de los plazos planificados.

- *Revisión de Entregables:* Este proceso envuelve a miembros del equipo ejecutando revisiones formales planificadas para asegurar que los entregables se construyen de acuerdo al diseño especificado.
- *Revisión de Documentación:* Similar a las revisiones de los entregables, el proceso envuelve la revisión de toda la documentación de administración a intervalos regulares planificados en el proyecto.
- *Revisión de Hitos:* Estas son revisiones formales al final de cada hito relevante del proyecto para verificar que todas las actividades y entregables completados a la fecha logren la aprobación del cliente del proyecto para continuar con la siguiente fase del proyecto.

Plan de Control de Calidad		
Técnica	Descripción	Frecuencia
Revisión de Pares	<p>Implementar las siguientes políticas en la revisión de pares:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Un líder del equipo será el responsable de cada uno de los entregables 2. Cada líder del equipo será asignado a un par líder para las revisiones de pares 3. Los líderes del equipo formalmente revisarán los entregables de sus pares semanalmente 4. Los líderes del equipo documentarán cada revisión dentro de un formulario y lo enviarán al Gerente del Proyecto para aprobación 5. El Gestor de Calidad revisará el proceso mensualmente para asegurar que semanalmente las revisiones de pares se están ejecutando formalmente 	Semanalmente durante el Proyecto

Plan de Control de Calidad		
Técnica	Descripción	Frecuencia
Revisión de Hitos	<p>Implementar revisiones de Hitos como sigue:</p> <p>6. Al final de cada hito una revisión debe ser requerida</p> <p>7. La revisión de hitos es el proceso para lograr la aceptación del Cliente del Proyecto que el proyecto ha logrado sus objetivos para el particular hito y puede pasar a la siguiente fase del proyecto</p> <p>8. Para ejecutar una revisión de hitos, el Gerente del Proyecto debe completar el formulario y enviarlo al comité de aprobación del proyecto</p>	Al final de cada Hito del Proyecto
	<p>9. Anexo al control de hitos se hace necesario que se revise semanalmente el avance de tiempos, costos y calidad en reuniones de no más de dos horas de duración y se diligencie el informe de desempeño del proyecto</p>	

Tabla 23. Plan de Control de la Calidad.
Fuente: Autores del presente proyecto.

9.4.5 Proceso de Calidad

En resumen, para asegurar y controlar la calidad de los entregables se deben ejecutar los siguientes procesos de administración.

Proceso de Administración de Tiempos: Se realiza la revisión semanal de hitos y tiempos y un control de comparación entre ejecución y programación. Si al encontrar que se está consumiendo la holgura del proyecto ponderada con respecto al avance del proyecto en más del 10% se activan alarmas de contingencia, primero revisando a ver si los riesgos contemplados inicialmente son los responsables o si son nuevas contingencias. De ser el segundo caso se debe comunicar con el cliente y negociar de acuerdo a su relevancia en el impacto su

gestión. Independiente del caso sea cual fuere es necesario realizar la evaluación de impacto económico. El responsable de esta tarea es el Gerente del Proyecto.

Proceso de Administración de Costos: El propósito de este proceso es no generar ningún sobre costo. Para tal fin se monitorea el flujo de caja semanalmente. Se debe cruzar lo planeado del flujo de caja y cruzarlo con la ejecución realizando proyecciones hasta el final del proyecto. El responsable es el Gerente del Proyecto y el analista de tiempos y costos el encargado de reportar en la reunión semanal.

Proceso de Administración de Calidad: Está a cargo del Gestor de Calidad y debe cumplir con los objetivos del plan de calidad y los planes de aseguramiento y control de la calidad.

Proceso de Administración de los Cambios: El líder del proyecto en conjunto con el equipo hará la evaluación de cualquier cambio solicitado en cuanto su impacto a la triple restricción (alcance, costo, tiempo). Adicionalmente, los cambios serán evaluados por los especialistas de las disciplinas correspondientes.

El Gerente Técnico reunirá los diferentes conceptos y soportes del cambio y los llevará a reunión semanal en donde se evalúa la forma y presentación de los cambios al cliente. Esta presentación debe contar con impactos en el costo, tiempo y calidad, y brindar la solución. El encargado de la interlocución con el cliente es el Gerente de Proyectos.

Proceso de Administración de Problemas: Describir el proceso de administración de problemas listando lo siguiente:

- El propósito del proceso
- Los pasos envueltos en la ejecución del proceso
- Las responsabilidades de cada persona envuelta en la ejecución del proceso
- Los Formularios usados durante el proceso

Proceso de Administración de Adquisiciones: Describir el proceso de administración de adquisiciones listando lo siguiente:

- El propósito del proceso
- Los pasos envueltos en la ejecución del proceso
- Las responsabilidades de cada persona envuelta en la ejecución del proceso

- Los Formularios usados durante el proceso.

Proceso de Administración de la Aceptación: Describir el proceso de administración de la Aceptación listando lo siguiente:

- El propósito del proceso
- Los pasos envueltos en la ejecución del proceso
- Las responsabilidades de cada persona envuelta en la ejecución del proceso
- Los Formularios usados durante el proceso.

Proceso de Administración de la Comunicación: El propósito es cumplir con el plan de gestión de las comunicaciones.

9.5 PLAN DE GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS

9.5.1 Colección de Requerimientos

Los requisitos son sugeridos por los principales stakeholders del proyecto, durante el proceso de iniciación y planificación del proyecto.

9.5.2 Priorización

La priorización de los requisitos se realizará en base a la Matriz de Trazabilidad de Requisitos, de acuerdo al nivel de estabilidad y el grado de complejidad de cada requisito documentado. Este proceso será realizado por el equipo de gestión del proyecto durante la planificación del proyecto, y será aprobado por el Sponsor.

9.5.3 Trazabilidad

En la matriz de trazabilidad estará conformada por dos subdivisiones, una con la información del requerimiento y otra con información respecto a la relación de trazabilidad y se documentará la siguiente información:

1. Identificación numérica del requerimiento.
2. Descripción del requerimiento.
3. Prioridad.
4. Categoría.

5. Origen
6. Objetivos a relacionar
7. Entregables en la WBS.
8. Verificación
9. Validación

9.5.4 Gestión de Configuración

Para las actividades de cambio al producto, servicio o requisito se realizará lo siguiente:

- Cualquier Stakeholder puede presentar la Solicitud de cambio, donde se detalla el porqué del cambio solicitado.
- El gerente del proyecto conjuntamente con el equipo y el sponsor analizarán el impacto en el proyecto (a nivel de costos, tiempos y alcance) de las solicitudes de cambios presentadas. El gerente del proyecto y el sponsor tendrán la responsabilidad de aprobar o rechazar este cambio y lo reportará al equipo de gestión del proyecto tanto si el cambio es aprobado como si no lo es.
- Si el cambio ha sido aprobado, se implementará el cambio.
- Se hará un seguimiento del cambio, para ver los efectos positivos o negativos que tenga en el proyecto.

9.5.5 Documentación de Requerimientos

Interesado	Requerimiento	Categoría	Prioridad	Criterio de Aceptación
Constructora	- Obtener información confiable y certera de la situación actual de la gestión de proyectos.	Funcional	Alta	-Aprobación del Informe de diagnóstico y propuesta Sistema de gestión
	- Obtener información del avance del proyecto.	Funcional	Alta	-Resumen ejecutivo semanal entregado vía e-mail -Reunión de seguimiento quincenal
	-Confidencialidad de la información	No Funcional	Alta	Acuerdo de confidencialidad firmado
Equipo de Proyecto	-Cumplir con los acuerdos presentados en el plan de proyecto.	Funcional	Alta	-Proponer adecuaciones al Plan de Gestión de proyecto
	-Participación amplia en el proyecto	No funcional	Alta	-Cumplimiento en tiempo y forma de las responsabilidades asignadas a cada miembro del equipo según su rol

Tabla 24. Documentación de los requerimientos.
Fuente: Autor del Proyecto.

9.6 PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO

9.6.1 *Proceso de Desarrollo del Modelo de Cronograma del Proyecto*

Para el Desarrollo de un Sistema de gestión de la información aplicado al proceso de ejecución de obra de una constructora, se determinaron los siguientes tipos de recursos agrupados en dos categorías (de trabajo y/o humanos y materiales), los cuales son necesarios para llevar a cabo las actividades planeadas.

La relación de precedencia entre las actividades es del tipo fin-comienzo, esto contribuye a que en caso de registrarse un mismo recurso en un periodo de tiempo en particular, no se encuentre sobre asignado pues lo ideal es que al iniciar una actividad nueva ya halla finalizó su predecesora.

9.6.2 *Duración de Actividades*

Los entregables descritos en la EDT son típicos en la documentación de este tipo de estrategias, por lo cual las duraciones estimadas por cada actividad se ajustan lo más cercano posible a la realidad de tal forma que exista una base documental de apoyo para mejorar en las estimaciones.

Las adquisiciones de los materiales para el proyecto demandan de un tratamiento serio y responsable, pues el proceso de compra de alimentos exige un periodo de tiempo, el trabajo conjunto con la cadena de abastecimientos de forma estratégica, con el fin de evitar errores en la compra y con esto prevenir atrasos con el proyecto. Esto último está fuera del alcance de la programación citada en Project. Ver cd anexo que contiene la programación en Project.

9.6.3 *Cronograma del Tiempo*

El control del tiempo se llevará empleando los cálculos numéricos establecidos dentro de la técnica del valor ganado, a través de las variables: índice de desempeño del cronograma, varianza del cronograma y tiempo estimado al completamiento. La herramienta

A partir de los datos obtenidos el Gerente de Proyecto debe tomar en conjunto con el equipo de trabajo las medidas correctivas necesarias para prevenir que el proyecto no concluya fuera de la fecha establecida.

Las acciones correctivas aplicadas deben documentarse de tal forma que exista un registro dentro de las lecciones aprendidas del proyecto.

9.6.4 Definición de Actividades

Se describe responsables y métodos para detallar del proceso de definición de actividades a partir del alcance, EDT y diccionario de la EDT.

9.6.5 Proceso de Definición de Hitos

Se debe contestar las siguientes preguntas para lograr entender el origen de la programación propuesta para este proyecto.

Qué	Quién	Cómo	Cuándo	Dónde
Definición de entregables	Equipo de Proyecto	Acuerdo a partir del documento acta de constitución del alcance	11/06/2015	Reunión Gerencial
Definición de Paquetes de Trabajo y Actividades	Equipo de Proyecto	Experiencia y Conocimiento Teórico. Estudio de los requisitos del Acta de constitución del Alcance	15/06/2015	Reunión Gerencial
Determinación de listado definitivo y Estructura de la EDT	Equipo de Proyecto	Reunión equipo de Proyecto	15/06/2015	Reunión Gerencial
Elaboración Diccionario de la EDT	Equipo de Proyecto	Experiencia y Conocimiento Teórico. Según asignaciones del Gerente del Proyecto	15/06/2015	Reunión Gerencial

Tabla 25. Parámetros para determinar hitos de la programación.
Fuente: Autor del proyecto.

9.6.6 Secuencia de Actividades

Se realiza la siguiente ayuda técnica para poder enfocar la secuencia más adecuada para los hitos y en generales cada una de las actividades que de acá se desprende.

Qué	Quién	Cómo	Cuándo	Dónde
Lista de Dependencias Obligatorias, Discrecionales y Externas	Equipo de Proyecto	Reunión Gerencial	20/06/2015	Reunión Personal
Elaboración de la Tabla de Precedencias	Equipo de Proyecto	Reunión Gerencial	20/06/2015	Reunión Personal
Elaboración de la Red de Dependencias (PDM) del proyecto, según dependencias Obligatorias	Equipo de Proyecto	Reunión Gerencial	20/06/2015	Reunión Personal
Aplicación de Dependencias Discrecionales y Externas.	Equipo de Proyecto	Reunión Gerencial	20/06/2015	Reunión Personal

Tabla 26. Parámetros para determinar secuencia de actividades.
Fuente: Autor del proyecto.

La duración del cronograma de desarrollo del proyecto es de 16 meses.

9.6.7 Estimación de Duración de Actividades

Es necesario que para la determinación de tiempos realizar dos ejercicios que son importantes equiparar. El primero la realización desde el punto de vista probabilístico y teórico sobre la determinación de tiempos con las técnicas propuestas en la literatura y la contrapartida el cuál se basa sobre el juicio de expertos.

Este proyecto propone en la programación que se realice la verificación de la programación propuesta, más que estar en la posibilidad de determinarlos nuevamente.

Qué	Quién	Cómo	Cuándo	Dónde
Estimación de la Duración por Juicio de Expertos	Equipo de Proyecto	Estimación independiente por grupos de trabajos	30/06/2015	Reunión Personal
Estimación de la Duración de Cada Actividad por métodos probabilísticos	Equipo de Proyecto	Aplicación Método PERT	30/06/2015	Reunión Personal

Tabla 27. Parámetros para determinar tiempos de duración de las actividades.
Fuente: Autor del proyecto.

9.6.8 Desarrollo del Cronograma

Descripción detallada del proceso para controlar el cronograma, así como su enlace con el control integrado de cambios.

Qué	Quién	Cómo	Cuándo	Dónde
Ingreso de la Lista de Actividades en el Cronograma	Reunión Gerencial	Reunión Gerencial	20/06/2015	Reunión Personal
Establecimiento del Calendario del Proyecto	Reunión Gerencial	Revisión de calendarios	Semanal	Reunión Personal
Ingreso de las Dependencias Obligatorias	Reunión Gerencial	Aplicación de la Lista de Precedencias	20/06/2015	Reunión Personal
Ingreso de las Dependencias Discrecionales y Externas	Reunión Gerencial	Aplicación de la Lista de Precedencias	30/06/2015	Reunión Personal
Establecimiento de adelantos y atrasos	Reunión Gerencial	Aplicación de la Lista de Precedencias	20/06/2015	Reunión Personal
Establecimiento del Listado de Recursos	Reunión Gerencial	Reunión Equipo de proyecto	Semanal	Reunión Personal
Establecimiento del Calendario de Recursos y Disponibilidad	Reunión Gerencial	Reunión Equipo de proyecto	Semanal	Reunión Personal
Revisión de la EDT y la Lista de Actividades	Reunión Gerencial	Reunión Equipo de proyecto	Periódico	Reunión Personal
Cuantificación de Recursos por Actividad	Reunión Gerencial	Reunión Equipo de proyecto	Periódico acorde a cada actividad	Reunión Personal
Creación de la RBS (Estructura Jerárquica)	Reunión Gerencial	Reunión Equipo de proyecto	30/06/2015	Trabajo individual
Actualización de los Documentos del Proyecto	Reunión Gerencial	Trabajo Individual	Semanal	Trabajo individual

Tabla 28. Parámetros para determinar desarrollo del cronograma del proyecto.

Fuente: Autor del proyecto.

9.6.9 Control y Seguimiento al Cronograma del Proyecto

El control y seguimiento del cronograma se considera para la ejecución del proyecto. Para esta etapa debe estar consolidado y aprobado el cronograma del proyecto.

Qué	Quién	Cómo	Cuándo	Dónde
Actualización de los Avances	Equipo de Proyecto	Reunión Periódica	Diario e informe quincenal	Reunión Personal
Elaboración de Informe de Desempeño Semanal	Gerente de Proyecto	Revisión Semanal	Cada sábado	Trabajo individual
Evaluación del SPI General	Equipo de Proyecto	Semanal	Semanal	Reunión equipo
Evaluación del SPI de la Ruta Crítica	Equipo de Proyecto	Semanal	Semanal	Reunión equipo
Elaboración de la Proyección de Cierre	Equipo de Proyecto	Semanal	En el curso	Reunión equipo
Determinación de Desviaciones y Causas	Equipo de Proyecto	Análisis de resultados de avance del proyecto	Semanal	Reunión equipo
Solicitud de Cambios	Equipo de Proyecto	Solicitud diligenciada incluyendo compromiso de Corrección	En el curso	Reunión equipo
Análisis de la Solicitud de Cambio	Equipo de Proyecto	Solicitud diligenciada incluyendo compromiso de Corrección	En el curso	Reunión equipo

Tabla 29. Parámetros para determinar el control y seguimiento del cronograma.

Fuente: Autor del proyecto.

La determinación de los recursos y la asignación de

9.7 PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS

9.7.1 Tipo de Estimación del Proyecto

La estimación de costos del proyecto se realizó utilizando los desempeños históricos de nuestra organización y soporte de un consultor experto. El nivel de la

estimación de costos se realizará por actividad de acuerdo a los recursos asignados a las mismas.

9.7.2 Unidades de Medida y Nivel de Precisión

Respecto a las unidades de medida, se tendrá en cuenta:

- Para el gerente del proyecto y el equipo, la unidad de medida será el costo por horas trabajadas.
- Para la papelería, la unidad de medida será el costo total de los insumos a utilizar. Este a su vez incluye los gastos que por gestión se realizan en oficina como los son mantenimiento de mobiliario, periódico escrito, sillas, sofás, escritorios, entre otros.
- Para el transporte, la unidad de medida será el costo por cantidad de viajes.

Respecto a las unidades de medida, se tendrá en cuenta el nivel de precisión se hará redondeando hacia arriba y utilizando números enteros y no decimales en miles de pesos.

9.7.3 Umbrales de Control

El umbral de control aplicará a todo el proyecto y su variación permitida es de +/- 5% planificado. En el caso de exceder el valor permitido, se deberá tomar una acción correctiva en consulta con el sponsor.

9.7.4 Proceso de la Gestión de Costos

Los costos del proyecto se estimaran en la fase inicial, y estarán contemplados dentro del plan de gestión de costos que será aprobado por el gerente del proyecto y el sponsor.

Los recursos necesarios para el proyecto estarán dispuestos mediante un flujo de caja quincenal, que se calculará teniendo los costos totales estimados dividido entre los periodos, de 15 días que dure el proyecto.

En caso de que haya una desviación en los costos y se vea un incremento superior al 10 % dentro de un periodo establecido en los controles, se pueden solicitar más recursos que estarán disponibles previa autorización del sponsor.

Para solicitar más recursos durante un periodo, o cambiar la distribución del flujo de caja en determinado momento del proyecto, se presentará un informe previamente al sponsor, aprobado por el gerente de proyecto.

9.7.5 Formatos de la Gestión de Costos

Línea Base del Costo, es decir la curva S que no incluye las reservas de contingencia.

9.7.6 Sistema de Control de Costos

Cada responsable del equipo de proyecto emite un reporte semanal informando los entregables realizados y el porcentaje de avance. El Project Manager se encarga de compactar la información del equipo de proyecto en el cronograma, actualizando el proyecto según los reportes del equipo, y planifica el proyecto nuevamente en MS Project. De esta manera se actualiza el estado del proyecto, y se emite el informe de avance del proyecto.

Si el índice de desempeño del costo es menor a uno, se necesitará emitir una solicitud de cambio correctiva, la cual deberá ser revisada y aprobada por el Project Manager y presentada al Sponsor para su aprobación definitiva.

9.7.7 Control de Cambios del Costo

El Sponsor y el Project Manager son los responsables de evaluar, aprobar o rechazar las propuestas de cambios. Se aprobarán automáticamente aquellos cambios de emergencia que potencialmente puedan impedir la normal ejecución del proyecto. Éstos no podrán exceder del 5% del presupuesto aprobado del proyecto. Estos cambios deberán ser expuestos en la siguiente reunión del equipo del proyecto.

Todos los cambios de costos deberán ser evaluados integralmente, teniendo en cuenta para ello los objetivos del proyecto y los intercambios de la triple restricción.

Los documentos que serán afectados o utilizados en el control de cambios de costos son:

- Solicitud de Cambios.
- Plan del Proyecto (re - planificación de todos los planes que sean afectados).

En primera instancia el que tiene la potestad de resolver cualquier disputa relativa al tema es el Project Manager, si está no puede ser resuelta por él, es el Sponsor que asume la responsabilidad.

Una solicitud de cambio sobre el coste del proyecto que no exceda el +/- 5% del presupuesto del proyecto puede ser aprobada por el Project Manager, un requerimiento de cambio superior será resuelta por el Sponsor.

9.7.8 Estimación de Costos

Para determinar los costos totales del proyecto es necesario que se estimen en tres grandes categorías, las cuales se enuncian a continuación:

1. Costos generados por las actividades preliminares de comienzo de ejecución del proyecto.
2. Costos generados por la ejecución de las actividades propias del proyecto y más directamente relacionado con las propias contenidas en la programación Project.
3. Costos generales acaecidos por la operación, es decir, todos los costos en los que se debe incurrir como lo pueden ser el cubrimiento de oficinas, equipos, licencias de software, permisos legales, impuestos generados por la actividad.
4. Costos generados por los riesgos propios del proyecto los cuales están estimados en el 14% dl presupuesto general.
5. Adicional una utilidad por proyecto.

9.7.9 Presupuesto del proyecto

PRELIMINARES

Nombre del hito	Costo total
Gastos de representación	\$2,640,000.00
Bonificación por logro de negocio	\$3,436,800.00
Movilización y viáticos	\$10,000,000.00
Subtotal	\$16,076,800.00

GENERALES

Nombre del hito	Costo total
Impuestos	\$2,640,000.00
Licencias	\$5,000,000.00
Servicios públicos 30%	\$6,000,000.00
Arriendo instalaciones 30%	\$3,000,000.00
Mantenimiento instalaciones	\$2,000,000.00
Mantenimiento hardware y software	\$6,500,000.00
Disponible eventos sociales	\$2,000,000.00
Cafetería	\$1,500,000.00
Subtotal	\$28,640,000.00

EJECUCIÓN PROYECTO

Nombre del hito	Costo total
Documentos Iniciales de validación y formalización del proyecto	\$2,640,000.00
Elaboración de planes de gestión	\$33,040,000.00
Diagnóstico organización	\$39,360,000.00
Propuesta de SI	\$29,300,000.00
Diseño	\$39,160,000.00
Desarrollo	\$116,240,000.00
Instalación y despliegue	\$51,440,000.00
Subtotal	\$311,180,000.00

RESERVA DEL PROYECTO (14%)

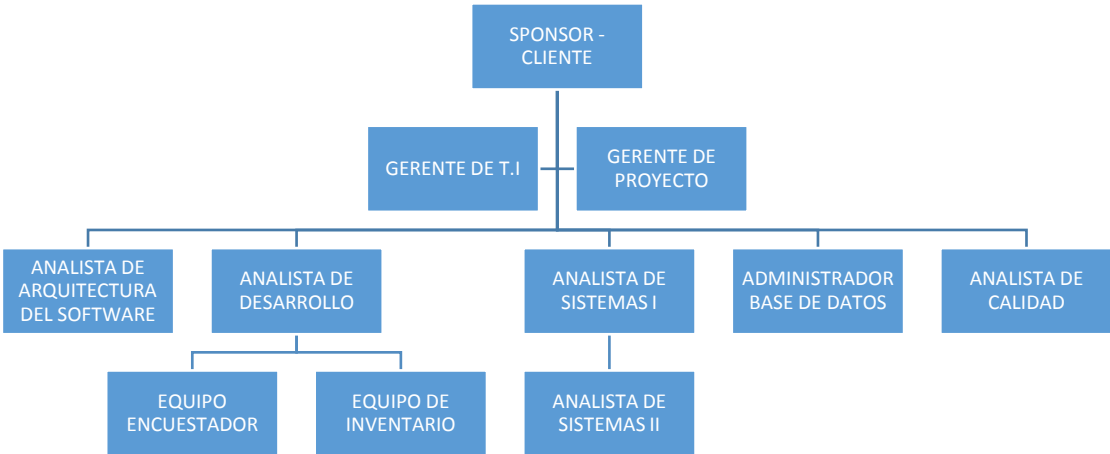
Nombre del hito	Costo total
Riesgos prioritarios	\$40,300,000.00
Elaboración de planes de gestión	\$10,993,500.00
Subtotal	\$51,293,500.00

SUBTOTAL	\$407,190,300.00
UTILIDAD 5%	\$40,719,030.00
IVA	\$6,515,044.80
TOTAL PROYECTO	\$454,424,374.80

Tabla 30.Presupuesto general del proyecto.
Fuente: Autor del proyecto.

9.8 PLAN DE GESTIÓN DEL RECURSO HUMANO

9.8.1 Organigrama del Proyecto



Diapositiva 26. Organigrama del proyecto.
Fuente: Autor del proyecto.

9.8.2 Descripción de Roles

NOMBRE DEL ROL: SPONSOR
<u>DESCRIPCION Y OBJETIVO DEL ROL:</u> Es la persona que financia el proyecto y es uno de sus principales interesados.
<u>FUNCIONES:</u> <ul style="list-style-type: none">• Ser el principal vocero en la fase de inicio.• Comunicar a la organización su importancia y ganar apoyo para el mismo.• Asegurar que los beneficios del proyecto sean obtenidos de su ejecución.• Cerrar el proyecto• Empoderar al Project Manager.• Mantener la visibilidad del proyecto en la organización.
<u>RESPONSABILIDADES:</u> <ul style="list-style-type: none">• Asegurar que los objetivos del proyecto se encuentren alineados con los objetivos de negocio.

<ul style="list-style-type: none"> • Dar dirección al más alto nivel del proyecto. • Aprobar el Project Charter. • Aprobar el plan de gestión del proyecto. • Aprobar la petición de cambios en el proyecto. • Asegurar que se están gestionando los riesgos. • Autorizar gastos y compras. • Aceptar los entregables. • Aceptar el producto, servicio, el resultado final del proyecto.
<p><u>AUTORIDAD:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Decide sobre modificaciones a las líneas base del proyecto. • Decide sobre planes y programas del proyecto
<p><u>REPORTA A:</u> Junta de socios de la compañía.</p>
<p><u>SUPERVISA A:</u> Gerente de Proyecto</p>
<p><u>REQUISITOS DEL ROL:</u></p> <p style="text-align: right;"><i>Conocimientos:</i> Negocio <i>Habilidades:</i> Liderazgo <i>Experiencia:</i> Distribución</p>

<i>NOMBRE DEL ROL: PROJECT MANAGER (PM)</i>
<p><u>DESCRIPCION Y OBJETIVOS DEL ROL:</u></p> <p>El Gerente de Proyecto es la persona asignada por la organización ejecutora para alcanzar los objetivos del proyecto.</p>
<p><u>FUNCIONES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir los objetivos del proyecto en compañía del sponsor: que sean claros y alcanzables según las capacidades de la empresa. • Planificar el proyecto. • Ejecutar el proyecto. • Controlar el proyecto. • Cerrar el proyecto. • Informar a todos los actores del proyecto sobre los avances o retrasos • Gestionar los recursos del proyecto. • Gestionar los problemas y los cambios que el proyecto exija sobre la marcha.
<p><u>RESPONSABILIDADES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar el project charter. • Elaborar el scope statement.

<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar el plan de proyecto. • Elaborar el Informe de estado del proyecto. • Liderar las reuniones periódicas de coordinación. • Elaborar el Informe de cierre del proyecto. • Revisar y aprobar los Informes y entregables para el cliente. • Seguimiento al equipo de proyecto. • Informar a los interesados de avances o cambios en el proyecto.
<p><u>AUTORIDAD:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Decide sobre modificaciones a las líneas base del proyecto. • Decide sobre las modificaciones al cronograma de actividades. • Decide sobre la información y los entregables del proyecto.
<p><u>REPORTA A:</u> Sponsor</p>
<p><u>SUPERVISA A:</u> Equipo de Proyecto</p>
<p><u>REQUISITOS DEL ROL:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Conocimientos:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de proyectos según la <i>guía del PMBOK®</i>. • MS Project. 2. <i>Habilidades:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo, facilitador, negociador, solución de conflictos, desarrollo de personal 3. <i>Experiencia:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo de proyectos

NOMBRE DEL ROL: GERENTE DE T.I.
<p><u>DESCRIPCION Y OBJETIVOS DEL ROL:</u></p> <p>Es la persona encargada de liderar a todos los responsables de la parte de tecnología de la información en el proyecto y asegurar que estén siempre alineados a los objetivos del proyecto. Así mismo velará por el cumplimiento de cada uno de los requerimientos tecnológicos que sean aceptados por el cliente bajo las condiciones establecidas.</p>
<p><u>FUNCIONES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Dirigir y planificar la estrategia de tecnología de información del proyecto alineados a los objetivos. • Proponer y administrar el presupuesto de gastos e inversiones tecnológicas. • Dirigir y planificar las actividades y recursos de sistemas y tecnología

de la información para garantizar el soporte y desarrollo según las necesidades del sponsor.

RESPONSABILIDADES:

- Adaptar sistema de información que ayude al cumplimiento de los objetivos del proyecto.
- Diagnosticar sistemas técnicos y administrativos para la información.
- Participar en toma de decisiones para la adición, combinación y simplificación de los sistemas de información.

AUTORIDAD:

- Decide con el PM la gestión de las telecomunicaciones en cuanto manejo de presupuesto.

REPORTA A: Gerente del Proyecto

SUPERVISA A:

- Analista de desarrollo
- DBA
- Analista de calidad
- Analista de sistemas I
- Analista de arquitectura del software.

REQUISITOS DEL ROL:

1. *Conocimientos:*
 - Gestión de Proyectos según la *guía del PMBOK®*.
 - Gestión de TI
 - Gerencia TI
 - Costo y presupuestos.
2. *Habilidades:*
 - Liderazgo
 - Motivación
 - Análisis
 - Autoaprendizaje
3. *Experiencia:*
 - Líder o jefe de equipo de proyecto de tecnología como mínimo 5 años.

NOMBRE DEL ROL: ANALISTA DE DESARROLLO

<p><u>DESCRIPCION Y OBJETIVOS DEL ROL:</u></p> <p>Profesional en Tecnologías de la Información (IT), Ingeniería de Sistemas o en su defecto en otra rama de la ingeniería, con experiencia e interés en el área de diseño y desarrollo de software y tecnología.</p>
<p><u>FUNCIONES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y de síntesis • Proactivo(a), metódico(a) y ordenado(a). • Capacidad de trabajo bajo presión. • Hacer frente a desafíos. • Capacidad de trabajo en equipo. • Alta capacidad de análisis e investigación personal.
<p><u>RESPONSABILIDADES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Participa en desarrollo de sistemas de diversa complejidad, efectuando análisis de requerimientos, diseños físicos, diseños lógicos y ejecuta tareas de programación. • Está en condiciones de dirigir y coordinar el trabajo de programadores en proyectos de diversa naturaleza y dimensión. • Lidera el conocimiento de la empresa del cliente. • Lidera la implementación del sistema en la organización del cliente. • Es capaz de realizar mantenciones a sistemas existentes en la institución.
<p><u>AUTORIDAD:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Decide con el Gerente de TI todos los temas relacionados con la construcción de software.
<p><u>REPORTA A:</u>Gerente de TI</p>
<p><u>SUPERVISA A:</u></p>
<p><u>REQUISITOS DEL ROL:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Conocimientos:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de Proyectos según la <i>Guía del PMBOK®</i>. • <i>Ingeniería de Software.</i> 2. <i>Habilidades:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis • Comunicación • Negociación • Motivación • Trabajo en Equipo • Pro actividad • Incitativa

3. *Experiencia:*

Haber trabajado como miembro de equipo de desarrollo de software.
(2años)

NOMBRE DEL ROL: DBA
<p><u>DESCRIPCION Y OBJETIVOS DEL ROL:</u></p> <p>Profesional en procesamiento de datos, la tarea del DBA es crear la base de datos en sí y poner en vigor los controles técnicos necesarios para apoyar las políticas dictadas por el administrador de datos.</p>
<p><u>FUNCIONES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • El DBA se encarga también de garantizar el funcionamiento adecuado del sistema y de proporcionar otros servicios de índole técnica relacionados. El DBA cuenta por lo regular con un grupo de programadores de sistemas y otros asistentes técnicos.
<p><u>RESPONSABILIDADES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Administrar la estructura de la Base de Datos • Administrar la actividad de los datos • Administrar el Sistema Manejador de Base de Datos • Establecer el Diccionario de Datos
<p><u>AUTORIDAD:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Decide con el Gerente de TI estructura de base de datos.
<p><u>REPORTA A:</u>Gerente de TI</p>
<p><u>SUPERVISA A:</u></p>
<p><u>REQUISITOS DEL ROL:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Conocimientos:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de Proyectos según la <i>Guía del PMBOK®</i>. • Gestión de base de datos en diferentes plataformas. 2. <i>Habilidades:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis • Comunicación • Motivación • Trabajo en Equipo • Pro actividad • Incitativa 3. <i>Experiencia:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Haber trabajado como DBA. (5 años)

NOMBRE DEL ROL: ANALISTA DE CALIDAD
<u>DESCRIPCION Y OBJETIVOS DEL ROL:</u> Profesional en Ingeniería Industrial con autoridad para liderar la mejora continua y la exigencia de los parámetros de calidad de los diferentes proyectos asegurándose que este alineado a la política de calidad de la empresa.
<u>FUNCIONES:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Liderar el cumplimiento del SGC de la empresa • Realizar auditorías internas al proceso de ejecución de los proyectos. • Liderar y garantizar el objetivo pionero de la calidad, la mejora continua. • Capacitar al equipo del proyecto en las políticas y procesos de calidad.
<u>RESPONSABILIDADES:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Garantizar el orden de la documentación del SGC aplicado al proyecto. • Reportar los cambios y garantizar que el cambio se garantice. • Reportar sus funciones. • Realizar seguimiento a los parámetros de desempeño del proyecto.
<u>AUTORIDAD:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Decide con el Gerente de TI estructura de base de datos.
<u>REPORTA A:</u> Gerente de TI
<u>SUPERVISA A:</u>
<u>REQUISITOS DEL ROL:</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Conocimientos:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento y certificación como auditor en la Norma Iso-9000 • Gestión Administrativa 2. <i>Habilidades:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis • Comunicación • Motivación • Trabajo en equipo y cooperación • Pro actividad • Incitativa 3. <i>Experiencia:</i> Haber trabajado en seguimiento a los SGC de compañías por lo menos dos años.

NOMBRE DEL ROL: ANALISTA DE SISTEMAS I
<u>DESCRIPCION Y OBJETIVOS DEL ROL:</u> Profesional en Ingeniería de Sistemas con alto nivel de abstracción, lógica y análisis.
<u>FUNCIONES:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y de síntesis • Metódico(a) y ordenado(a). • Capacidad de trabajo bajo presión. • Hacer frente a desafíos. • Capacidad de trabajo en equipo.
<u>RESPONSABILIDADES:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento en la ingeniería del software y el ciclo de vida del software en cascada. • Modelado funcional. • Modelado de datos. • Proponer tecnologías acondicionadas al proyecto. • Encargado de liderar el desarrollo del proyecto. • Está en condiciones de dirigir y coordinar el trabajo de varios programadores.
<u>AUTORIDAD:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Decide con el Gerente de TI todos los temas relacionados con la construcción de software. Importante relación e interacción con el Analista de Desarrollo con quién están en el mismo nivel de mando.
<u>REPORTA A:</u> Gerente de TI
<u>SUPERVISA A:</u> Analista de Sistemas II
<u>REQUISITOS DEL ROL:</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Conocimientos:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de Proyectos según la <i>Guía del PMBOK®</i>. • <i>Ingeniería de Software</i>. 2. <i>Habilidades:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis • Comunicación • Negociación

- Motivación
 - Trabajo en Equipo
 - Pro actividad
 - Incitativa
3. *Experiencia:*
Haber trabajado como miembro de equipo de desarrollo de software en por lo menos 5años o tres proyectos de duración mínima de un año.

NOMBRE DEL ROL: ANALISTA DE SISTEMAS II
<p><u>DESCRIPCION Y OBJETIVOS DEL ROL:</u> Profesional en Ingeniería de Sistemas con alto nivel de abstracción, lógica y análisis.</p>
<p><u>FUNCIONES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y de síntesis • Metódico(a) y ordenado(a). • Capacidad de trabajo bajo presión. • Hacer frente a desafíos. • Capacidad de trabajo en equipo.
<p><u>RESPONSABILIDADES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento en la ingeniería del software y el ciclo de vida del software en cascada. • Modelado funcional. • Modelado de datos. • Proponer tecnologías acondicionadas al proyecto. • Encargado de liderar el desarrollo del proyecto. • Está en condiciones de dirigir y coordinar el trabajo de varios programadores.
<p><u>AUTORIDAD:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Decide con el Gerente de TI todos los temas relacionados con la construcción de software. Importante relación e interacción con el Analista de Desarrollo con quién están en el mismo nivel de mando.
<p><u>REPORTA A:</u> Analista de Sistemas I</p>
<p><u>SUPERVISA A:</u></p>
<p><u>REQUISITOS DEL ROL:</u></p> <p>4. <i>Conocimientos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ingeniería de Software.</i>

5. *Habilidades:*

- Capacidad de análisis
- Comunicación
- Negociación
- Motivación
- Trabajo en Equipo
- Pro actividad
- Incitativa

6. *Experiencia:*

Haber trabajado como miembro de equipo de desarrollo de software en por lo menos 3 años o dos proyectos de duración mínima de un año.

NOMBRE DEL ROL: ARQUITECTO DE SOFTWARE
<p><u>DESCRIPCION Y OBJETIVOS DEL ROL:</u></p> <p>Profesional en Ingeniería de Sistemas con alto nivel de organización lógica y análisis. Atributos dirigidos hacia el conocimiento del cliente.</p>
<p><u>FUNCIONES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y de síntesis • Metódico(a) y ordenado(a). • Capacidad de trabajo bajo presión. • Hacer frente a desafíos. • Capacidad de trabajo en equipo.
<p><u>RESPONSABILIDADES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear la arquitectura del software. • Dar soporte técnico a desarrollos. • Conceptualizar con diferentes soportes y tecnologías. • Validar arquitectura contra requerimientos.
<p><u>AUTORIDAD:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Decide con el Gerente de TI todos los temas relacionados con la construcción de software. Importante relación e interacción con el Analista de Desarrollo y los Analistas de Sistemas.
<p><u>REPORTA A:</u> Gerente de TI</p>
<p><u>SUPERVISA A:</u></p>
<p><u>REQUISITOS DEL ROL:</u></p> <p>1. <i>Conocimientos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ingeniería de Software.</i>

2. Habilidades:

- Capacidad de análisis
- Comunicación
- Negociación
- Motivación
- Trabajo en Equipo
- Pro actividad
- Incitativa

3. Experiencia:

Haber trabajado como miembro de equipo de desarrollo de software en por lo menos 5 años o tres proyectos de duración mínima de un año.

9.8.3 Reclutamiento del Personal del Proyecto

El proyecto está siendo desarrollado con un equipo de trabajo fijo desde el inicio del mismo, por lo tanto no aplica la gestión de adquisición de personal. En los supuestos del proyecto se dijo que la organización que generará el proyecto ya está trabajando, consolidada y organizada y por tanto lo único que se debe de hacer por parte del gerente del proyecto es realizar la organización interna de su recurso corporativo para poder operar en el proyecto.

9.8.4 Criterios de Liberación del Personal del Proyecto

ROL	CRITERIO DE LIBERACION	¿CÓMO?
Sponsor	Al termino del proyecto	Cierre del proyecto
PM	Al termino del proyecto	Comunicación del sponsor
Analista de interesados y Calidad	Al termino del proyecto	Comunicación del gerente de proyecto
Analista de RRHH y Comunicaciones	Al termino del proyecto	Comunicación del gerente de proyecto
Analista de Tiempo y Riesgos	Al termino del proyecto	Comunicación del gerente de

		proyecto
Analista de Alcance y Costos	Al termino del proyecto	Comunicación del gerente de proyecto
Gerente de TI	Al termino del proyecto	Comunicación del gerente de proyecto
Analista de Desarrollo	Al termino del proyecto	Comunicación del gerente de TI
DBA	Al termino del proyecto	Comunicación del gerente de TI

Tabla 31. Criterios de liberación del personal.

Fuente: Autor del proyecto.

9.8.5 Criterios de Capacitación

La capacitación del equipo de trabajo se da en dos grandes áreas y de acuerdo a la necesidad estratégica de nuestra organización. La primera se determina partiendo del hecho de las necesidades del proyecto y la segunda de acuerdo a las necesidades estratégicas de la empresa.

Capacitación para los proyectos: El proyecto de creación del sistema de información es necesario fortalecerlo con la capacitación del equipo en dos grandes áreas del conocimiento de la ingeniería del software. Se tiene previsto participar en un curso de 40 horas por parte del Gerente TI, el Analista de Desarrollo, el Analista de Sistemas I y el Arquitecto del Software en las horas de la tarde, con sacrificio importante de horarios y en donde se busca cualificar en tecnologías de la información principalmente. Esta capacitación debe darse al comenzar el proyecto.

Los gastos en esta capacitación están tenidos en cuenta en los gastos de operación del proyecto.

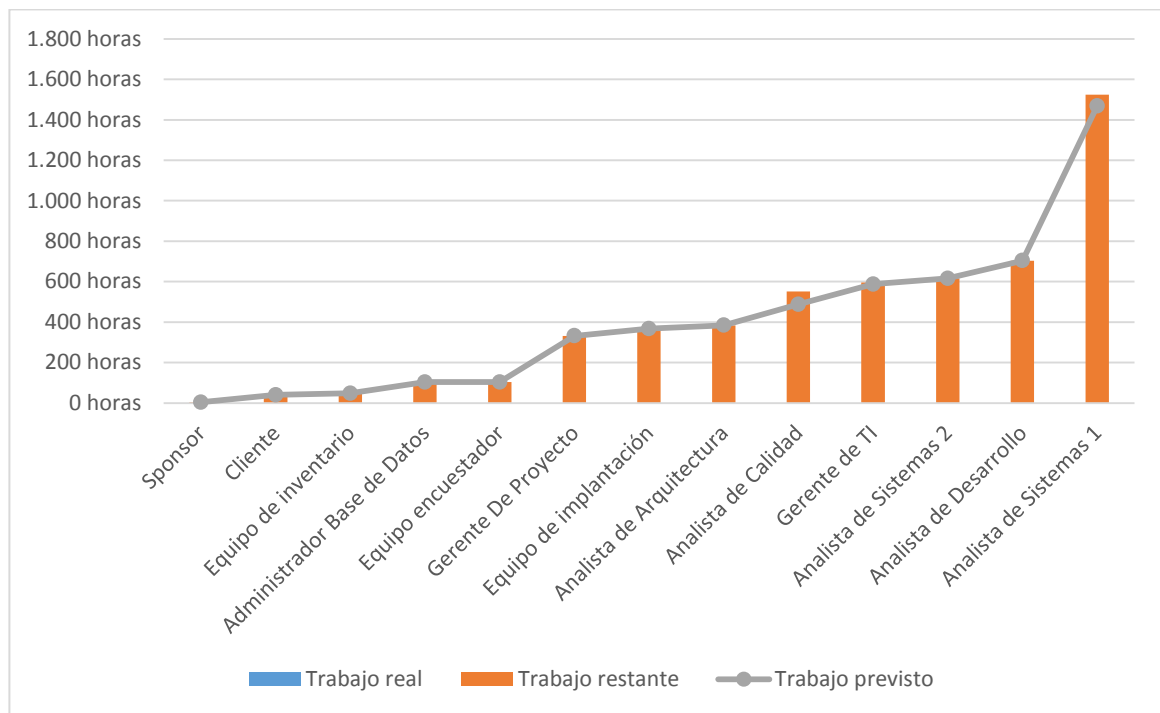
Capacitación para la organización: Esta se da con rublos de la compañía desarrolladora del software, destinándola de la utilidad por un factor de interés común entre la empresa y los colaboradores. Este interés está determinado por la necesidad de las corporaciones de avanzar al avanzar las personas que la componen. Este aspecto está enmarcado en el principio del gana - gana, dado

que la organización sacrifica de sus utilidad para capacitar al personal que necesita cualificar de acuerdo a sus necesidades estratégicas bajo el acuerdo de desempeñar las funciones para las cuales se cualificó en por lo menos un año con las garantías contractuales iniciales a modo de resarcimiento. Después de este periodo se notifica de la necesidad de ajustar honorarios para entrar a etapa de evaluación por pare de la gerencia.

9.8.6 *Requerimientos de seguridad para el personal*

Las reuniones serán llevadas a cabo en las instalaciones de nuestra sede. Cada miembro del equipo es libre de transportarse en la ciudad de acuerdo con su preferencia, sabiendo los riesgos que esto implica.

9.8.7 Histograma de Recursos



Diapositiva 27. Histograma de recursos.
Fuente: Autor del proyecto.

Se muestra en el histograma de recursos de la figura anterior la cantidad de horas de dedicación de cada uno de los colaboradores del equipo del proyecto. La tabla 32 nos explica las fechas de participación de los colaboradores del proyecto.

ESTADO DE LOS RECURSOS

Resta trabajo para todos los recursos de trabajo

Nombre	Comienzo	Fin	Trabajo restante
Sponsor	lun 18/01/16	mié 27/04/16	4.4 horas
Gerente De Proyecto	lun 18/01/16	mié 26/04/17	332 horas
Gerente de TI	mar 19/01/16	jue 16/03/17	596 horas
Analista de Calidad	jue 21/01/16	jue 16/03/17	552 horas
Analista de Desarrollo	jue 21/01/16	jue 16/03/17	704 horas
Cliente	mar 01/03/16	lun 07/03/16	40 horas
Analista de Sistemas 1	jue 21/01/16	jue 16/03/17	1,524 horas
Analista de Sistemas 2	vie 08/04/16	jue 16/03/17	616 horas
Analista de Arquitectura	mar 08/03/16	jue 16/03/17	384 horas
Administrador Base de Datos	mié 27/04/16	jue 16/03/17	104 horas
Equipo de implantación	lun 05/12/16	mié 22/03/17	368 horas
Equipo encuestador	jue 11/02/16	lun 29/02/16	104 horas
Equipo de inventario	lun 15/02/16	lun 22/02/16	48 horas

Tabla 32. Estado de los recursos del proyecto.

Fuente: Autor del proyecto. Extracto del cronograma del proyecto (Project).

9.8.8 Matriz RACI

La matriz RACI nos brinda la posibilidad de apreciar de acuerdo a los entregables del proyecto y del producto las responsabilidades de los diferentes colaboradores del equipo de proyecto. Es así como se designa las responsabilidades de estos de acuerdo a unos roles o funciones generales catalogadas de la siguiente forma:

R (Responsable): Es el funcionario que se encarga de hacer la tarea o actividad.

A (Accountable): Es el responsable de que esta tarea esté culminada.

C (Consulted): Son las personas que en el entregable deben de ser consultadas.

I (Informed): A esta persona se le informa de las decisiones que se toman de los entregables.

ENTREGABLE	Patrocinador	Gerente del Proyecto	Gerente TI	Analista de Calidad	Analista de Desarrollo	Analista de Sistemas I	Analista de Sistemas II	Arquitecto de Software	DBA	Equipo de Implantación	Equipo Encuestador	Equipo de Inventario
Propuesta fundamentada del sistema de información	I	A	R		C							
Diagnóstico preliminar del proceso de ejecución de obras	I	A	C		R							
Pre - propuesta de sistema de información	I	A	R		C	C		C	C			
Análisis de costos	I	R	C									
Análisis de tiempos	I	A	R									
Planes de gestión	I	A-R	A	A-R-C	A-R-C	A-R-C	R-C	A-R-C	A-R-C			
Acta de constitución del proyecto	I-A	R	C									
Diagnóstico de la organización	I	A	C	C	R	C		C		R	R	R
Propuesta de SI	I	I	A	C	R	C	C	C	C			
Diseño	I	I	A	C	R	C	C	C	C			
Desarrollo	I	I	A	C	R	R	C	R	R	C	C	C
Implementación y despliegue	I	I	A	R	R	R	C	R	R	C	C	C
Acta de Cierre de proyecto	I-A	R	A	C	C							

Tabla 33. Matriz RACI de Roles y Responsabilidades sobre los entregables del proyecto.
Fuente: Autor del proyecto.

9.9 PLAN DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES

9.9.1 Tiempos de respuesta en el proceso de compra

El siguiente proceso de compra no aplica para elementos especiales, de importación, es decir, que sean fabricados bajo medidas o especificaciones distintas a los estándares existentes en el mercado. Las compras están centralizadas por el departamento de la empresa y cumple con los siguientes plazos para adquirir los insumos necesarios para el desarrollo del proyecto.

ETAPA	COMPRA DE ELEMENTOS NUEVOS	
	TIEMPO MÍNIMO (días hábiles)	TIEMPO MÁXIMO (días hábiles)
Verificación existencias en el almacén y asignación de código de inventario. Validar firmas y revisar información.	0	1
Identificación o búsqueda de proveedor, selección y registro.	1	2
Solicitud cotizaciones	2	3
Revisión de muestras		
Recepción cotizaciones y análisis cuadro comparativo	2	2
Autorización de la compra dependiendo el monto y niveles de atribución	1	1
Generación y envío de la orden de compra al proveedor		
Entrega de elementos de al Almacén	2	3
TOTAL	8	12

Tabla 34. Tiempos en la compra de insumos para el proyecto.
Fuente: Autor del proyecto.

9.9.2 Administración de Proveedores – Red de Proveedores

Se tiene conformada una red de proveedores con los proveedores a quienes se ha comprado bienes y contratado obras o servicios. Todo proveedor que desee ingresar a la red de proveedores debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Ser persona natural o jurídica.
- Contar con un registro de la actividad de la cual es proveedor ante la Cámara de Comercio de su jurisdicción.
- Tramitar el formulario de Registro de Proveedores.

Todo proveedor que desee ingresar a la red debe presentar la siguiente documentación:

- Certificado de existencia y representación legal si es persona jurídico y certificado de matrícula si es persona natural, que no sea superior a tres meses.
- Fotocopia del RUT.
- Tres (3) referencias comerciales
- Certificado original del banco donde consta la existencia de la cuenta en la cual la Empresa debe consignar el valor pactado.
- Estados financieros a 31 de Diciembre del año inmediatamente anterior.

- Listado de los principales clientes con la información que pueda ser validada (cliente, dirección, teléfono, contacto y servicios prestados).

Los proveedores deben actualizar anualmente la documentación mencionada a partir de la fecha de ingreso a la red de proveedores de la Empresa. Esta información debe ser entregada a más tardar el 15 de Mayo del año correspondiente, entendiendo que en muchas de las empresas los estados financieros son aprobados y formalizados entre los meses de Enero y Abril.

9.9.3 Evaluación de Proveedores

La calificación mínima para que un proveedor pueda ingresar y mantenerse en la red de proveedores de la empresa, debe ser de 65 puntos.

Se tiene clasificados a sus proveedores de acuerdo con la calificación obtenida en el proceso de selección.

Categoría	Puntuación
A	80 – 100 puntos
B	65 - 79 puntos
C	40 - 64 puntos

Tabla 35. Rangos de calificación de proveedores.
Fuente: Autor del proyecto.

La evaluación a proveedores se realiza por periodos, ocasiones o eventos.

Evaluación Inicial: Se debe realizar cada vez que ingrese un proveedor a la lista de proveedores de la empresa.

Evaluación de seguimiento: Esta se debe realizar mínimo cada tres meses o cada vez que se termine el suministro de recurso o insumos.

Evaluación de liquidación: Esta se realiza al liquidar las compras y contrataciones.

Los criterios que se deben tener en cuenta para la evaluación de los proveedores son los siguientes:

Capacidad financiera

- Endeudamiento
- Razón de liquidez
- Precio

Calidad

- Sistemas de gestión de la calidad
- Cumplimiento en la fecha de entrega
- Cumplimiento en la cantidad entregada
- Soporte post venta
- Calidad del producto/servicio.

A continuación se presenta una tabla con los criterios de evaluación de capacidad financiera y de calidad:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN		PERSONA NATURAL		PERSONA JURÍDICA	
		BIENES	SERVICIOS	BIENES	SERVICIOS
CAPACIDAD FINANCIERA	Endeudamiento	• Proveedor Tipo A • Proveedores Tipo B, en la segunda evaluación consecutiva	• Proveedor Tipo A • Proveedores Tipo B, en la segunda evaluación consecutiva	• Proveedor Tipo A • Proveedores Tipo B, en la segunda evaluación consecutiva	• Proveedor Tipo A • Proveedores Tipo B, en la segunda evaluación consecutiva
	Razón de Liquidez	• Proveedor Tipo A • Proveedores Tipo B, en la segunda evaluación consecutiva	• Proveedor Tipo A • Proveedores Tipo B, en la segunda evaluación consecutiva	• Proveedor Tipo A • Proveedores Tipo B, en la segunda evaluación consecutiva	• Proveedor Tipo A • Proveedores Tipo B, en la segunda evaluación consecutiva
	Precio	X	X	X	X
CALIDAD	Sistema de Calidad			X	X
	Cumplimiento en Fecha de Entrega	X	X	X	X
	Cumplimiento en la Cantidad Entregada	X	X	X	X
	Soporte Post Venta	X	X	X	X
	Calidad del Producto/Servicio	X	X	X	X

Tabla 36. Criterios de evaluación de proveedores.
Fuente: Autor de proyecto.

9.9.4 Principios de las Compras y Contrataciones

Los siguientes son los principios de las compras y contrataciones:

1. Todo proveedor de la Empresa, debe cumplir con los procesos de selección-evaluación de acuerdo a los criterios definidos y para efectuar la contratación cumplirán invariablemente con los procesos de registro, cotización, autorización y adjudicación.
2. Es responsabilidad de la Jefatura de Compras y del Comité de Contratación y Compras velar porque el proceso de selección y evaluación de los proveedores de la organización, este siendo manejado correctamente por cada uno de los responsables del proveedor.
3. La evaluación de proveedores está a cargo del responsable de cada proveedor, quien tiene en custodia su documentación y es el usuario más recurrente del mismo.
4. En caso de tener que utilizar un proveedor del tipo C, se le debe realizar una evaluación cada vez que preste el servicio.
5. La evaluación de proveedores debe realizarse para aquellos que son críticos, es decir los que afectan la calidad del producto, la satisfacción del cliente o que por sus riesgos o montos, afectan a la organización debe hacerse con un seguimiento de control, tipo y grado.

9.9.5 Causales para el retiro o exclusión de la red de proveedores

1. Entregar documentación o soportes falsos a la compañía para el ingreso, permanencia en la red o como respaldo de los servicios prestados y facturados.
2. Ofrecer comisión o cualquier prebenda a algún funcionario de la compañía para la asignación de contrataciones.
3. Incumplir reiteradamente (más de 3 veces) con las obligaciones establecidas en el convenio o los acuerdos establecidos en las actas de compromiso.
4. Realizar cobros indebidos.
5. Hacer mal uso de la información, formularios o documentación a la cual se tenga acceso durante su permanencia en la red.
6. Prestarse para conductas irregulares en la contratación o pago de los servicios solicitados por la Empresa.
7. Ocultar información en relación con los vínculos familiares o comerciales con funcionarios de la Empresa.

8. Incumplir con el Código de Ética y Buen Gobierno.

9.9.6 Definición de Tarifas Proveedores Técnicos

Para la contratación de todas aquellas actividades o servicios que tienen que ver directamente con el montaje y desmontaje técnico de los eventos feriales y no feriales, así como para aquellos relacionados con el mantenimiento del recinto, la Subdirección Técnica y de Infraestructura de la Empresa operará con unas tarifas previamente definidas y aprobadas para cada uno de las obras, bienes y servicios que en el giro ordinario de su actividad debe contratar.

Las tarifas de los proveedores técnicos que presenten este tipo de servicio deben ser aprobadas por el Comité de Contratación y Compras con base en los costos observados al interior de, la complejidad de las actividades y las tarifas que para ellos rigen en el mercado.

Las tarifas de proveedores técnicos deben ser revisadas y aprobadas anualmente, previo estudio y comportamiento del mercado.

9.9.7 Pólizas y Garantías

Póliza de buen manejo del anticipo: siempre debe solicitarse al proveedor o contratista a favor de cuando se otorgue un anticipo. El cubrimiento de la póliza debe ser del 100% de la suma entregada como anticipo y debe constituirse por un tiempo equivalente a la duración de la contratación y 3 meses más.

Póliza de cumplimiento: siempre debe solicitarse al proveedor o contratista a favor de, en los contratos, órdenes de compra o servicios con cuantías iguales o superiores a 15 SMMLV. El cubrimiento de la póliza debe ser equivalente al 30% del valor de la contratación más IVA y debe constituirse por un tiempo igual a la duración de los mismos y 3 meses más.

Póliza de estabilidad de obra: siempre debe solicitarse al proveedor o contratista de obra civil a favor de en los contratos con cuantías superiores a 60 SMMLV. El cubrimiento de la póliza debe ser equivalente al 30% del valor del contrato más IVA y debe constituirse por un tiempo de 3 a 5 años contados a partir de la fecha de entrega de la obra.

Póliza de salarios y prestaciones sociales: siempre debe solicitarse al proveedor o contratista a favor de en las contrataciones que impliquen poner personal a disposición de dentro de sus instalaciones y ello pueda implicar un riesgo laboral para la Empresa. El cubrimiento de la póliza deber ser equivalente al 10% del valor de la contratación más IVA y debe constituirse por un tiempo igual a la duración del mismo y 3 años más.

Póliza de calidad: siempre debe solicitarse al proveedor o contratista a favor de cuando no se pueda determinar de manera inmediata, al recibir los bienes o servicios si estos cumplen con las condiciones pactadas. El cubrimiento de la póliza debe ser equivalente al 30% del valor del contrato, orden de compra o servicio, más IVA y debe constituirse por un tiempo de 1 año contado a partir de la fecha de entrega del bien o realización del servicio.

Póliza de responsabilidad civil extracontractual: siempre debe solicitarse al proveedor o contratista a favor de, en los contratos u órdenes de servicio de obra y/o cuando se pueda causar daño a terceras personas en virtud de la ejecución de la contratación. El cubrimiento de la póliza debe ser equivalente al 30% del valor de la contratación más IVA.

Cuando en la negociación se pacta el pago contra entrega del bien prometido en venta, no es obligatorio exigir la constitución de las pólizas citadas, excepto la de Calidad.

Las compañías aseguradoras que emitan las pólizas deben cumplir con los requisitos mínimos exigidos por la ley para la expedición de pólizas y deben estar legalmente constituidas.

9.9.8 Control de Proveedores

Los proveedores y/o contratistas deben contar con una serie de controles los cuales se explican en la tabla 36.

TIPO DE CONTROL	EXPLICACIÓN
Auditoria	Es una acción formal y sistemática para determinar hasta qué punto se está cumpliendo los objetivos establecidos para identificar los que requieren mejorarse. Hay dos formas, una mediante la utilización de la información suministrada por el área de auditoría interna, si dicha información le aplica, o mediante la elaboración de un plan de auditoría para el proveedor que contemple los aspectos a verificar su cumplimiento.
Interventoria	Proceso de supervisión y control que un tercero ejerce sobre un contrato para verificar, exigir y velar por el cumplimiento de lo establecido contractualmente desde el punto de vista técnico, administrativo y financiero.
Encuestas	Una encuesta es un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa de la población o instituciones, con el fin de conocer estados de opinión o hechos específicos. Este mecanismo de control puede ser diseñado para capturar la información del cliente y conocer su grado de satisfacción por el servicio prestado a través de nuestros proveedores, la información que arrojen dichas encuestas, será utilizado para retroalimentar al proveedor y generar con el compromisos para el mejoramiento.
Reconocimiento, quejas y reclamos	Es una herramienta que permite controlar y mejorar los procesos e identificar OM a través de los comentarios de los usuarios. De igual forma se puede establecer la manera cómo poder resolver todas aquellas inquietudes y de esta forma combatir debilidades.
Indicadores	Herramienta utilizada para medir o comparar los resultados efectivamente obtenidos, en la ejecución de un labor, programa o actividad. En la Corporación se tienen establecidos una serie de indicadores que son fuente de información valiosa para la toma de decisiones.
Perfil (Personal de servicios)	Representación de los niveles de las distintas exigencias de una determinada actividad profesional, lo que permite observar las características que deben presentar las personas idóneas para ocupar esa actividad. Esto significa un conjunto coherente de habilidades, conocimientos y capacidades necesarios para ejercer una gama más o menos amplia de puestos de trabajo afines a un campo profesional.

Tabla 37. Controles a proveedores y/o contratistas.
Fuente: Autor del proyecto.

Cada tipo de control tiene un grado de control, a continuación se explica en qué consiste cada uno:

El grado de control se divide en dos, frecuencia y/o alcance. La frecuencia indica periodicidad con la cual es ejecutado dicho control sobre el proveedor, y el alcance indica la cobertura de dicho control sobre las actividades de proveedor, este último solo se aplica para los casos en los que se defina como tipo de control auditoria, Interventoría o perfil.

GRADO DE CONTROL		EXPLICACIÓN
Frecuencia	Mensual	Estas opciones definen la periodicidad con la que es realizado el control.
	Bimestral	
	Semestral	
	Anual	
	Feria	El servicio es requerido al proveedor cada vez que se presenta una feria en la Corporación.
	Por Contrato	Existe un contrato en el cual se han especificado las condiciones de la prestación compra o contrato de producto y/o servicio al proveedor. Al igual, en presencia de un contrato se pueden desarrollar parcialmente cumplimientos del mismo mediante órdenes de compra o de servicio.
	Por Servicio	No tiene una periodicidad definida, sino cada vez que se presenta la necesidad de contratación de un servicio.

Tabla 38. Grados de control de los tipos de control.
Fuente: Autor de proyecto.

10.BIBLIOGRAFÍA

BARRIENTOS, A. (2002). Proceso Metodológico de Auditoría Informática aplicado a la evaluación y seguimiento de Sistemas de Gestión desarrollados con el estándar de modelado UML. Potosi - Bolivia: Universidad Autónoma Tomás Frías.

BECK, K. (2005). Extreme Programming Explained. Boston: Addison-Wesley.

BOEHM, B., & REIFER, D. (2006). Software sizing, estimation, and risk management. Auerbach Publications.

BOTERO, L. F. (2001). Análisis de Procesos y Filosofía Lean Construction. Medellín: Universidad EAFIT.

CAMACOL. (2008). Consejo privado de competitividad 2008. Colombia.

CLIENTE, O. D. (2002). Sistema de gestión de calidad. Bogotá: Edita organización del cliente.

DATE, C. J. (2001). Introducción a los sistemas de bases de datos. Dallas: Pearson.

EDWARDS, C., WARD, J., & BYTHEWAY, A. (1998). Fundamentos de sistemas de información. España: Prentice Hall.

Estadística, D. N. (14 de Junio de 2014). www.dane.gov.co/index.php/pib-cuentas-nacionales/cuentas-trimestrales.

FENARD, X. (2002). El Bus USB: guía del desarrollador. Paraninfo.

FOWLER, M., & Scott, K. (1999). UML Gota a Gota. En F. Martin, UML Gota a Gota (págs. 74 - 76). Mexico: Addison Wesley.

GARCIA, F., CHAMORRO, F., & MOLINA, J. (2000). Informática de gestión y sistemas de información. Madrid: McGraw-Hill.

GRADY, B. (1999). El lenguaje Unificado de Modelado. Addison Wesley.

GRAHAM, I. (2004). Metodos Orientados a Objetos (Spanish Edition). Massachusetts: Addison-Wesley.

HERNANDEZ MOLINA, I. (2012). La formulación de proyectos en ciencias de la ingeniería. Bogotá: digiprinit editores e.u.

IVAR, J. (1999). El Proceso Unificado de Modelado. Estados Unidos: Addison Wesley.

KENDALL, K., & KENDALL, J. E. (2011). Systems analysis and design (Octava Edición ed.). Mexico: Pearson education.

KENNETH C., L. (1996). Management Information System. Mexico: Mcmillan College Publishing Company Inc.

KROENKE, D. M. (2003). Procesamiento de bases de datos: fundamentos, diseño e implementación. Mexico: Pearson.

LAUDON, K. C., & LAUDON, J. P. (2012). Sistemas de Información Gerencial (Decimosegunda Edición ed.). Mexico: Trentice Hall.

Microsoft. (01 de Enero de 2008). Microsoft.com/sqlserver. Recuperado el 09 de Febrero de 2011, de Microsoft.com/sqlserver:
<http://www.microsoft.com/sqlserver/2008/en/us/default.aspx>

Microsoft. (01 de Enero de 2009). Microsoft.com/net/. Recuperado el 09 de Febrero de 2011, de Microsoft.com/net/: <http://www.microsoft.com/net/>

Microsoft.com. (01 de Enero de 2010). Microsoft .NET. Recuperado el 09 de Febrero de 2011, de Microsoft .NET: <http://www.microsoft.com/net/default.aspx>

NOLAN, R., & MACFARLAN, W. (1973). Information systems administration. New York: Holt Rinehart and Winston.

PERARSON, J. E. (2006). Análisis y diseño de sistemas.

PIATTINI VELTHUIS, M. G. (2004). Análisis y diseño de aplicaciones informáticas de gestión. Mexico: Alfaomega Grupo de editores SA.

PMI, P. M. (2013). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos - Guía del PMBOK (Quinta ed.). Pennsylvania, EE.UU.

RUMBAUHT, J. (1998). Modelado y Diseño Orientado a Objetos con OMT. Addison Wesley.

UJALDON Martínez, M. (2003). Arquitectura del PC. Malaga: ciencia 3.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA. (2010). Métricas, Estimación y Planificación en Proyectos. 100 - 101.

VALACICH, J. (2014). Information systems today (Sixth edition ed.). United States of America: Pearson education.

% Indicador General = ACC*10% + E*10% + ISSPP*10% + CE*5% + P*15% + AP*15% + CC * 20% + CA*7.5% + AP*7.5%

ANEXO 2. TÉCNICAS NOMINALES

Selección de Idea del Proyecto Se tuvo en consideración las siguientes alternativas de trabajo de grado:

1	Diseño, desarrollo e implementación de Software aplicado a un proceso de una compañía
2	Diseño y desarrollo de un software aplicado a un proceso de una compañía
3	Proponer un sistema de información para el proceso de ejecución de obra

Análisis y Selección de Alternativas

1. Se evaluó el nivel de importancia que por parte de los tesisistas nos parecía cuantificando de 1 a 10 el nivel de significancia, siendo 1 menor y 10 mayor nivel de interés por parte nuestra.

	02/03/2014	03/06/2015	Evaluación
1	2	3	5
2	5	1	6
3	1	7	8

2. Se acordó después de empatada la alternativa 1 y la 2 que se trataba de la elaboración de uno o varios de los procesos de la cadena de elaboración de un software. Se determina con asesoría de un experto, el profesor que nos guía el trabajo de grado, que se desarrolle tan solo la primera etapa, es decir el diseño y que por tanto se debía primero incurrir en el análisis de la organización. El segundo aspecto importante estuvo determinado en enfocar a que procesos interveníamos y a cuál de las dos compañías queríamos vincular en esta propuesta. Superado el tema se seleccionó la Constructora, dado que ofrece mayor oportunidad para aplicar con nuestra propuesta.

ANEXO 3. PROJECT CHART

Nombre del proyecto:	Sistema de gestión de la información aplicado al proceso de ejecución de obra de una constructora		
Sponsor del Proyecto:	Gerente de Área Técnica	Fecha de Elaboración:	09/09/2014
Gerente del Proyecto:	Victor Manuel Chiquiza	Cliente del Proyecto:	Constructora

Propósito del Proyecto o Justificación

Proponer un sistema de gestión de la información aplicado al proceso de ejecución de obra de una constructora.

Descripción del Proyecto

Se plantea el diseño, desarrollo e implementación de un sistema de gestión de la información acoplado a la cultura organizacional del cliente, por tanto en las etapas del proyecto está el conocer la empresa del cliente, proponer el sistema de gestión adecuado a las necesidades del proceso analizado y basado en la ciencia que lo soporta generando la propuesta al cliente en objetivo, costo, alcance y calidad con los planes del gestión del mismo.

Requerimientos del Proyecto y del Producto

- Disminuir tiempos en un 200% en alimentación
- Disminución de los canales de comunicación en un 50%
- Diligenciar los registros del SGC en el debido momento
- Generación de informes ágiles y con las características de la información que se requiere por parte de los usuarios.
- Se debe integrar la información de todas las obras
- Se debe garantizar la obtención de registros históricos de las obras en cuanto al seguimiento en tiempo, calidad y seguridad industrial
- Se debe garantizar que la información sea consultada de acuerdo a la necesidad de cada uno de los participantes de los equipos de trabajo.
- Aumentar la eficiencia del control de la ejecución de las actividades del proceso analizado.
- Integrar al proceso la determinación de las tasas de producción y pérdidas de los proyectos.
- Aumentar la productividad de los equipos de trabajo en un 25%.

Riesgos Iniciales

- Cambio en los requerimientos del cliente.
- Cambios tecnológicos.
- Inseguridad de la información corporativa.
- Integrar la gestión de la información de las otras áreas de la compañía.
- Que cambie el proveedor de este servicio. Competencia.

Objetivos del Proyecto	Criterios de Éxito	Responsable de Aprobar
-------------------------------	---------------------------	-------------------------------

Alcance:

Mejorar la gestión de la información del proceso de ejecución de obras de una constructora para optimizar el control y monitoreo aplicando las TIC.	Aprobación de la propuesta del sistema de gestión de información por parte del cliente.	Gerente de Área Técnica – Gerente General del Proyecto.
---	---	--

Tiempo:

Concluir el proyecto en 16.5 meses.	Concluir el proyecto el 26 de Marzo de 2017	Gerente del Proyecto.
-------------------------------------	---	-----------------------

Costo:

Cumplir con el presupuesto estimado del proyecto de cuyo valor asciende a \$ 454,424,374	No exceder el presupuesto del proyecto.	Gerente de Área Técnica – Gerente General del Proyecto.
--	---	--

Calidad:

Verificar la satisfacción del cliente con el Gerente de Área Técnica.	Entrevista personal y diligenciamiento de encuesta de satisfacción y observaciones.	Gerente de Área Técnica – Gerente General del Proyecto.
---	---	--

Resumen de Hitos:

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE OBRA	343.06 días	lun 18/01/16	mié 26/04/17
Documentos Iniciales de validación y formalización del proyecto	3 días	lun 18/01/16	mié 20/01/16
Elaboración de planes de gestión	26.5 días	mié 20/01/16	mar 23/02/16
Diagnóstico organización	37 días	jue 21/01/16	mar 08/03/16
Propuesta de SI	34.56 días	mar 08/03/16	mié 27/04/16
Diseño	49 días	mié 27/04/16	jue 30/06/16
Desarrollo	119 días	jue 30/06/16	lun 05/12/16
Instalación y despliegue	99.5 días	lun 05/12/16	mié 26/04/17

Presupuesto Estimado:

El presupuesto estimado para el presente proyecto es \$ 30.706.933. Este presupuesto estimado se calcula en función a:

- Las horas de consultoría por la cantidad de consultores y las horas pertenecientes al gerente.
- Los gastos por traslados de los consultores.
- Los gastos provocados por papelería y puestos de trabajo.

Nivel de Autoridad del Gerente de Proyectos**Decisiones de Personal:**

El gerente del proyecto tiene la autoridad para establecer las tareas que realizará cada consultor miembro del equipo como así también exigir el cumplimiento de los entregables en los tiempos y características especificadas.

Gestión y Variación del Presupuesto:

El gerente del proyecto tiene la autoridad para asignar las partidas presupuestarias a las distintas actividades del proyecto pero no tiene autoridad para aceptar una variación presupuestaria que redunde en un aumento del presupuesto establecido. Cualquier modificación presupuestaria debe ser negociada por el Gerente de Proyecto con el Sponsor.

Decisiones Técnicas:

El gerente de proyecto junto al Gerente Técnico tiene total autonomía para tomar cualquier decisión técnica que considere necesaria para alcanzar los objetivos del proyecto.

Resolución de Conflictos:

En caso de que se presenten conflictos, el gerente de proyectos deberá intervenir para lograr su resolución en forma oportuna, por ende, es su responsabilidad la aplicación de herramientas para la solución de conflictos.

Aprobaciones:

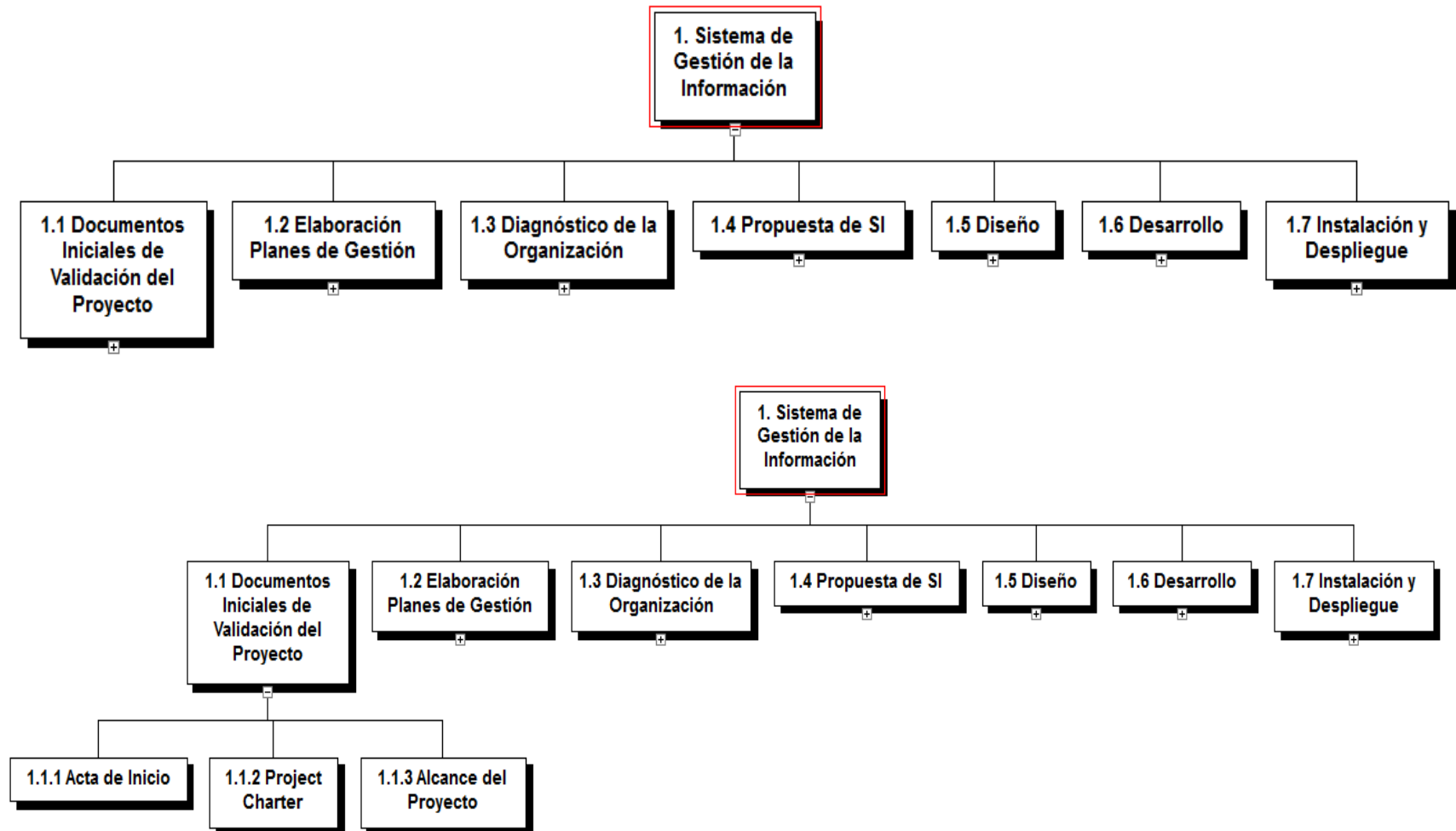
Firma del Gerente de
Proyecto

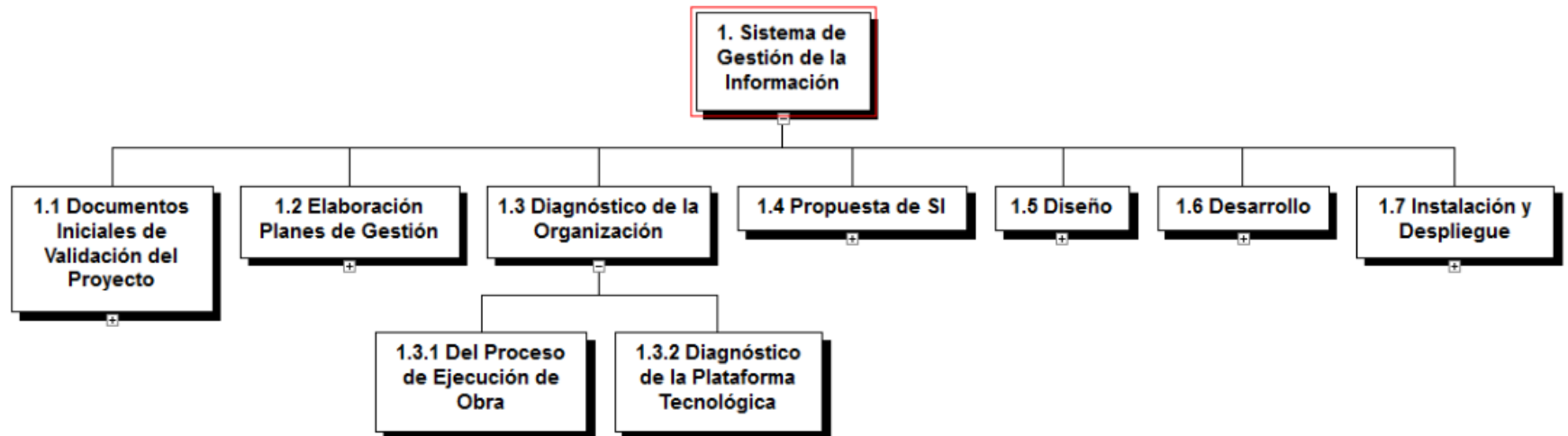
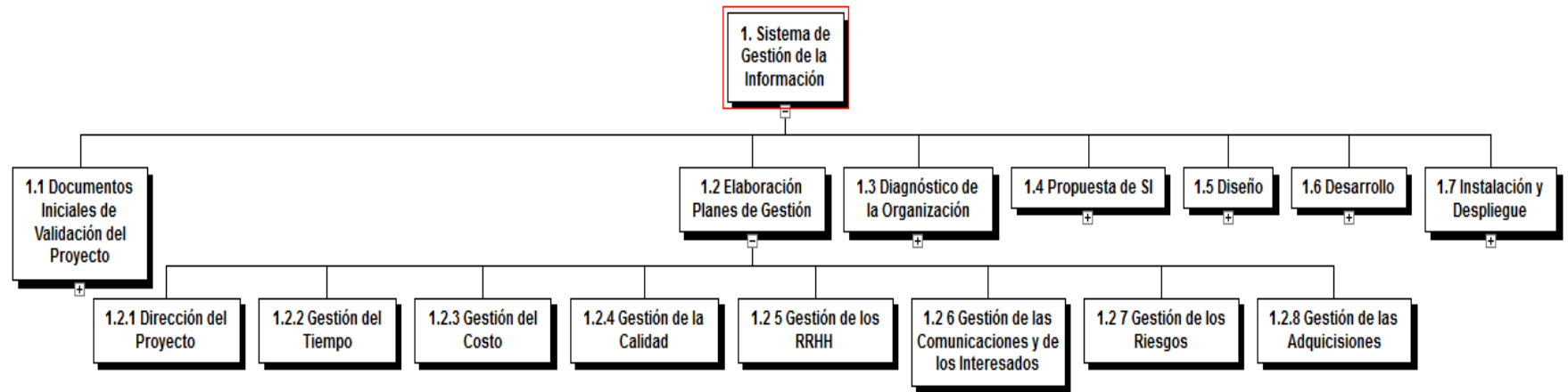
Firma del Gerente de Proyecto

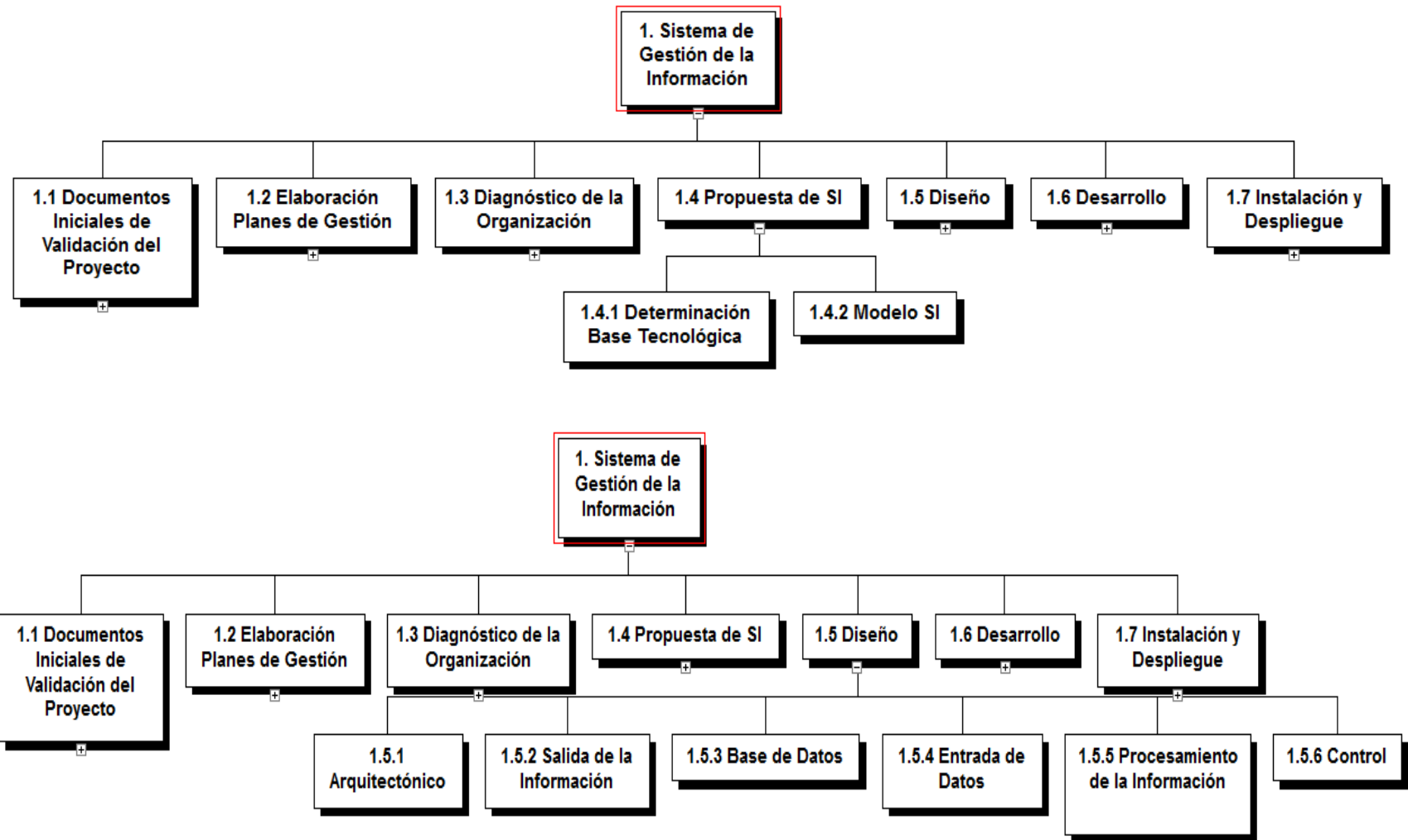
Nombre del Gerente de
Proyecto

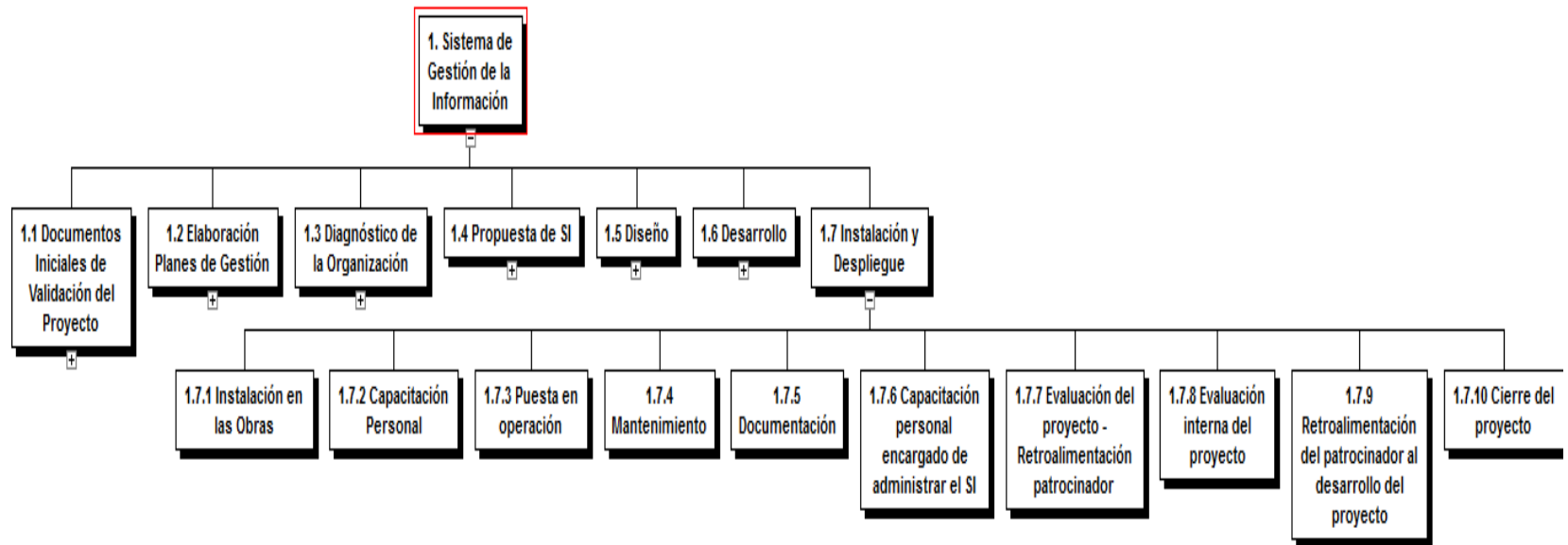
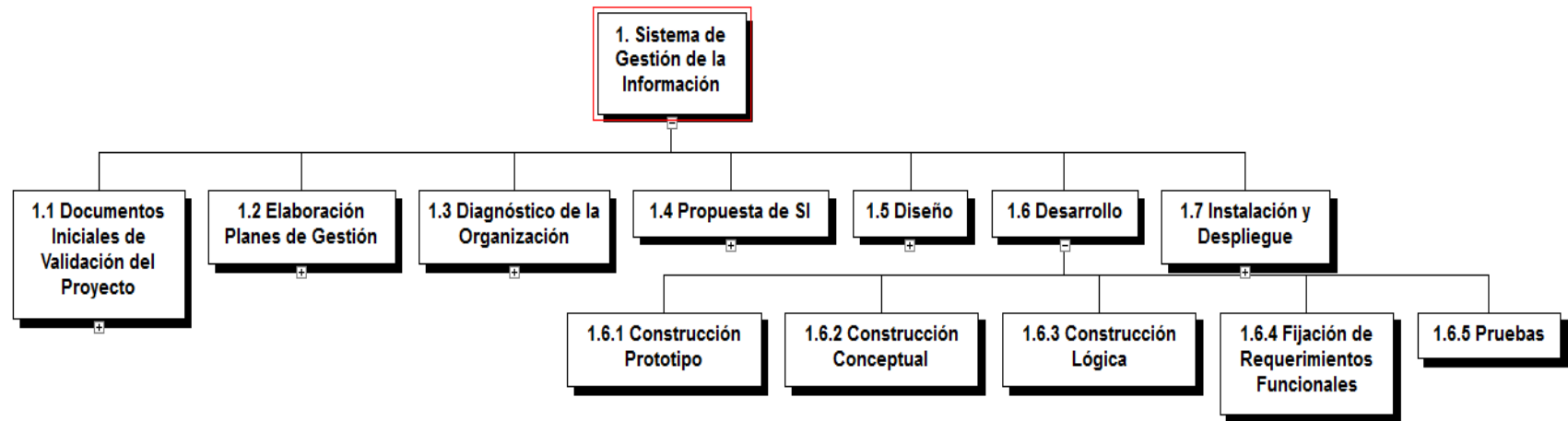
Nombre del Gerente de Proyecto

ANEXO 4. WBS









ANEXO 5. DICCIONARIO WBS

NOMBRE DEL PROYECTO				
Sistema Gestión de la Información Para la Ejecución de Obra				
ESPECIFICACION DE PAQUETES DE TRABAJO DEL WBS				
Descripción de cada paquete de trabajo.				
Etapa 1: Diagnóstico del Proceso	1.1 Planteamiento General del Problema	Se realizara una entrevista con el cliente para saber la problemática y tener una		
	1.2 Análisis Organización del Cliente	1.2.1 Cultura Organizacional	Se realizara una entrevista con el cliente para	
		1.2.2 Estrategia de la	El proyecto debe estar contextualizado en el	
		1.2.3 Proceso de Ejecución de Obras	1.2.3.1 Recolección documental	Consiste en conseguir los documentos necesarios para el conocimiento del proceso a intervenir.
			1.2.3.2 Controles	Se debe realizar el análisis de los controles aplicados al proceso de ejecución de obras que utilizan cotidianamente por los integrantes de los equipos de obra.
			1.2.3.3 Recopilación de indicadores de gestión	Se debe realizar un análisis de los indicadores de gestión entendiendo que miden, como lo miden y cuál es el fundamento de la información.
	1.3 Aplicación de Encuestas	Es indispensable para poder determinar la sensación corporativa que existe en		
	1.4 Análisis de la Información	Es la síntesis y conocimiento de la información del proceso de ejecución de obra.		

NOMBRE DEL PROYECTO			
Sistema Gestión de la Información Para la Ejecución de Obra			
ESPECIFICACION DE PAQUETES DE TRABAJO DEL WBS			
Etapa 2: Análisis de Requerimientos	2.1 Alternativas de solución	Las alternativas de solución se basan en el conocimiento de experto que tiene	
	2.2 De la información	2.2.1 Tiempos	Consiste en reducir tiempos de acuerdo a los
		2.2.2 Calidad	Se refiere a la integración de la información en
		2.2.3 Compartimentación	Consiste la custodia de la información
		2.2.4 Accesibilidad	Es la posibilidad de acceder a la información
	2.3 Del sistema propuesto	2.3.1 Costo	Se debe realizar el análisis de precio de la
		2.3.2 Calidad	Se debe garantizar que la información sea
		2.3.3 Licenciamiento	Se debe garantizar un sistema de gestión de
		2.3.4 Seguridad de la	Se debe analizar un sistema que garantice
2.4 Económicos	Diseñar el plan de estudio económico amparado en los requerimientos económicos		
2.5 Legales	Diseñar el marco reglamentario del funcionamiento del sistema.		
Etapa 3: Diseño del Software	3.1 Diseño	Realizar el listado de los diferentes componentes del sistema, como lo es la base	
	3.2 Desarrollo	Proponer el procedimiento del desarrollo del sistema.	
	3.3 Implementación	Definir el procedimiento de implementación del sistema.	
	3.4 Pruebas	Se debe realizar la documentación del plan de pruebas para el sistema de gestión,	
Etapa 4: Gerencia de Proyectos	4.1 Inicio	4.1.1 Project Charter	Se debe identificar las etapas del proyecto y las
		4.1.2 Alcance	Se debe elaborar un documento que incluye los
	4.2 Planificación	4.2.1 Plan de Gestión del	Se debe describir el ciclo de vida del proyecto,
		4.2.2 Dirección del proyecto	Definir el documento que se utilizan para dirigir
		4.2.3 Gestión del Alcance	Se define el alcance del proyecto en cuanto a
		4.2.4 Gestión del tiempo	Establecer las fases e hitos del proyecto, definir
		4.2.5 Gestión de costos	Se debe presupuestar el proyecto, determinar
		4.2.6 Gestión de la Calidad	Seguirá por los pasos necesarios para que el
		4.2.7 Gestión de recursos	Se define el plan de gestión de los recursos
		4.2.8 Gestión de	Se debe establecer cómo se va a realizar la
		4.2.9 Gestión de los	Se debe identificar a los interesados del
		4.2.10 Gestión de riesgos	Se debe identificar los riesgos, caracterizarlos e
	4.2.11 Gestión de las	Se debe planear las adquisiciones del proyecto.	
	4.3 Ejecución	Ejecutar el proyecto. Se debe enunciar el cómo se va a ejecutar el proyecto.	
	4.4 Control	Diseñar la tabulación de los diferentes controles del proyecto enunciados en los	
	4.5 Cierre	Estable el acta de cierre del proyecto, realizar el formato de declaración de	
